



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN
EMPRESARIAL E INFORMÁTICA**

CARRERA DE SOFTWARE

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIEROS EN SOFTWARE**

FORMA: PROYECTO TECNOLÓGICO

TEMA:

**SISTEMA INTEGRAL DE INSCRIPCIÓN, RECAUDACIÓN Y
FACTURACIÓN PARA LA EMPRESA DOCTRINATECH S.A.S.
DE LA CIUDAD DE GUARANDA AÑO 2025.**

AUTORES:

**CRUZ SEVILLA ANTONNY SEBASTIAN
REMACHE AÑAMAÑAY KEVIN ALEXANDER**

DIRECTORA:

ING. MARICELA ESPIN

GUARANDA – ECUADOR

2025

TEMA DEL PROYECTO TECNOLÓGICO

SISTEMA INTEGRAL DE INSCRIPCIÓN, RECAUDACIÓN Y FACTURACIÓN PARA LA EMPRESA DOCTRINATECH S.A.S. DE LA CIUDAD DE GUARANDA AÑO 2025.

DEDICATORIA

A mis padres, Luis Orlando Cruz Gómez y Mónica Sevilla, por ser el pilar fundamental en mi vida, por su apoyo incondicional en cada paso de mi camino, por ser un ejemplo de esfuerzo y dedicación, por educarme con valores y por creer siempre en mí.

A mis hermanas, Alessa Rachel Cruz Sevilla y Dannia Valeria Cruz Sevilla, por ser mi apoyo emocional, por sus consejos sabios y por querer siempre lo mejor para mí, impulsándome a ser una mejor persona.

A mis abuelitos, por ser el corazón de nuestra familia, por el cariño inagotable que me han brindado y por su constante apoyo.

Y a mi perrito Lokotito, quien es mucho más que una mascota; un verdadero miembro de la familia que me ha enseñado la virtud de la paciencia y el amor incondicional hacia los seres vivos.

Antonny Sebastian Cruz Sevilla

Con profundo amor y gratitud, dedico esta tesis a mis padres, Ángel Remache y Esthela Añamañay, quienes han sido mi gran pilar fundamental en mi vida y en mi formación como profesional. Ser foráneo no fue tan sencillo, pero a pesar de la distancia siempre sentí su guía y su fe en mí. Le agradezco mucho por siempre enseñarme a luchar por lo que quiero y nunca rendirme, aunque el camino se ponga difícil.

A mis hermanos, con quienes comparto no solo la sangre, sino también una conexión profunda hecha de recuerdos, risas, partidos de fútbol en la calle y una hermandad inquebrantable.

A mi hermana, quien desde su nacimiento comparte muchos recuerdos y fue quien me ayudo a darme fortaleza y alcanzar esta meta tan deseada. Gracias por recordarme cada día lo bonito de vivir y lo importante de no rendirse.

A mis abuelitos, quienes desde el inicio me acompañaron con su amor, su sabiduría y su fe puesta en mí; su presencia ha sido un regalo que atesoro con el alma. Gracias por ser raíces firmes y de corazón generoso.

Quiero que sepan que en cada una de estas páginas lleva impregnado su confianza y su ejemplo de vida, espero que se sientan orgullosos de la persona que me he convertido pues todo lo bueno que hay en mi hoy en día es gracias a ustedes.

De verdad muchas gracias por todo.

Kevin Alexander Remache Añamañay

AGRADECIMIENTO

Agradecemos de manera especial a nuestra directora de tesis, Ing. Maricela Espín, por su invaluable orientación, dedicación y acompañamiento durante todo el desarrollo de este trabajo de titulación. Su experiencia y compromiso han sido esenciales para alcanzar nuestros objetivos académicos.

De igual manera, expresamos nuestro sincero agradecimiento a nuestros pares académicos, Ing. Mónica Bonilla y Dr. Carlos Taco, por sus valiosas observaciones y recomendaciones que contribuyeron significativamente al fortalecimiento y mejora de nuestro proyecto.

Extendemos nuestro agradecimiento a nuestras familias quienes, con su amor, apoyo incondicional y comprensión, han sido el pilar fundamental en nuestra formación profesional y personal.

También reconocemos a nuestros docentes por compartir sus conocimientos con paciencia y dedicación, así como a nuestros compañeros y amigos, por acompañarnos y motivarnos en este proceso, contribuyendo a nuestro crecimiento académico y humano.

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN



FACULTAD DE CIENCIAS
ADMINISTRATIVAS,
GESTIÓN EMPRESARIAL
E INFORMÁTICA

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN

Ing. Maricela Espín, Ing. Mónica Bonilla y Dr. Carlos Taco, en su orden de Directora y Pares Académicos del Trabajo de Integración Curricular “SISTEMA INTEGRAL DE INSCRIPCIÓN, RECAUDACIÓN Y FACTURACIÓN PARA LA EMPRESA DOCTRINATECH S.A.S DE LA CIUDAD DE GUARANDA AÑO 2025” desarrollado por los señores Antony Sebastián Cruz Sevilla y Kevin Alexander Remache Añamañay.

CERTIFICAN

Que, luego de revisado el Trabajo de Integración Curricular en su totalidad, cumple con las exigencias académicas de la carrera SOFTWARE, por lo tanto, autorizamos su presentación y defensa.

Guaranda, 12 de agosto del 2025



Ing. Maricela Espín
Directora



Ing. Mónica Bonilla
Par Académico



Dr. Carlos Taco
Par Académico

DERECHOS DE AUTOR



**BIBLIOTECA
GENERAL**

DERECHOS DE AUTOR

Nosotros **ANTONNY SEBASTIAN CRUZ SEVILLA** y **KEVIN ALEXANDER REMACHE AÑAMAÑAY** portadores de la Cédula de Identidad No **0250166717** y **1727130104** en calidad de autores y titulares de los derechos morales y patrimoniales

del Trabajo de Titulación:

“SISTEMA INTEGRAL DE INSCRIPCIÓN, RECAUDACIÓN Y FACTURACIÓN PARA LA EMPRESA DOCTRINATECH S.A.S DE LA CIUDAD DE GUARANDA AÑO 2025”, modalidad **PROYECTO TECNOLÓGICO**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Los autores declaran que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Antony Cruz', written over a horizontal line.

Antony Cruz

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Kevin Remache', written over a horizontal line.

Kevin Remache

INDICE DE CONTENIDOS

TEMA DEL PROYECTO TECNOLÓGICO	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iv
CERTIFICADO DE VALIDACIÓN.....	v
DERECHOS DE AUTOR.....	vi
INDICE DE CONTENIDOS	vii
INDICE DE TABLAS	x
INDICE DE FIGURAS.....	xii
INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN.....	2
CHUSHAK RIMAY	3
ABSTRACT.....	4
CAPÍTULO I.....	5
FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	5
1.1. Tema.....	5
1.2. Descripción del Problema.....	5
1.3. Justificación.....	7
1.4. Objetivos.....	8
1.4.1. General	8
1.4.2. Específicos	8
CAPÍTULO II	9
MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Antecedentes.....	9
2.2. Científico	10
2.2.1. CodeIgniter.....	10
2.2.2. MVC.....	11
2.2.3. Metodologías Ágiles	11

2.2.4. Gestor de base de datos:.....	14
2.3. Conceptual.....	17
2.4. Legal.....	22
2.5. Georreferencial.....	23
CAPÍTULO III.....	25
METODOLOGÍA.....	25
3.1. Metodología de Desarrollo de Software.....	25
3.1.1. Visión General de Scrum.....	25
3.1.2. Roles en Scrum.....	25
3.1.3. Artefactos de Scrum.....	26
3.1.4. Eventos de Scrum.....	26
3.1.5. Ventajas de SCRUM.....	27
3.1.6. Desventajas de SCRUM.....	27
3.2. Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos.....	28
3.2.1. Entrevista.....	28
3.2.2. Observación Directa.....	28
3.2.3. Revisión Documental.....	29
CAPITULO IV.....	30
INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	30
4.1. Especificación de Requerimientos de Software.....	30
4.1.1. Alcance del Producto.....	30
4.2. Descripción General del Producto.....	31
4.2.1. Perspectiva del producto.....	31
4.2.2. Características de los usuarios.....	31
4.2.3. Restricciones generales.....	32
4.3. Requerimientos de Usuario.....	33
4.3.1. Requerimientos funcionales.....	33
4.3.2. Requerimientos no funcionales.....	39
4.3.3. Requerimientos de interfaz.....	40
4.3.4. Product Backlog.....	41
4.4. Diseño.....	43
4.4.1. Arquitectura del Software.....	43

4.5.	Diagramas.....	43
4.5.1.	Diagrama de casos de uso	43
4.5.2.	Diagrama de secuencia.....	45
4.5.3.	Diagrama de componentes	48
4.5.4.	Diagrama entidad relación	49
4.5.5.	Diagrama relacional	50
4.6.	Planificación de Sprints.....	51
4.6.1.	Tabla resumen de Sprints	51
4.6.2.	Detalle de los Sprints	51
4.7.	Implementación de los Sprints.	53
4.7.1.	Sprint 1: Funcionalidades base del sistema.....	53
4.7.2.	Sprint 2: Gestión de cursos y cargos	56
4.7.3.	Sprint 3: Inscripción y validación de pagos	59
4.7.4.	Sprint 4: Certificados	65
4.7.5.	Sprint 5: Registro de actividades y estadísticas del sistema	67
4.8.	Pruebas	69
4.8.1.	Diseño y desarrollo de casos de prueba	69
4.8.2.	Configuración del entorno de prueba.....	70
4.9.	Ejecución de la prueba.....	72
4.9.1.	Funcionalidad.....	72
4.9.2.	Rendimiento	74
4.9.3.	Seguridad.....	76
4.9.4.	Usabilidad	78
4.9.5.	Prueba de cierre.....	82
	CONCLUSIONES	84
	RECOMENDACIONES	85
	BIBLIOGRAFÍA.....	86

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Comparación de metodologías ágiles</i>	12
Tabla 2: <i>Comparación de SGBD</i>	15
Tabla 3: <i>Tipos de usuarios</i>	31
Tabla 4: <i>RF01 Gestión de categorías de cursos</i>	33
Tabla 5: <i>RF02 Gestión completa de cursos</i>	33
Tabla 6: <i>RF03 Registro y gestión de usuarios</i>	34
Tabla 7: <i>RF04 Inscripción a cursos y carga de comprobantes</i>	34
Tabla 8: <i>RF05 Validación y control del estado del pago</i>	35
Tabla 9: <i>RF06 Configuración de cargo adicional</i>	36
Tabla 10: <i>RF07 Historial de actividades del sistema</i>	36
Tabla 11: <i>RF08 Visualización de estadísticas administrativas</i>	37
Tabla 12: <i>RF09 Repositorio de certificados de cursos</i>	38
Tabla 13: <i>Requerimientos no funcionales</i>	39
Tabla 14: <i>Requerimientos de interfaz</i>	40
Tabla 15: <i>Product Backlog</i>	42
Tabla 16: <i>Resumen de Sprints</i>	51
Tabla 17: <i>Sprint 1, funcionalidades del sistema</i>	51
Tabla 18: <i>Sprint 2, gestión de cursos y pagos</i>	52
Tabla 19: <i>Sprint 3, inscripción y validación de pagos</i>	52
Tabla 20: <i>Sprint 4, certificados</i>	52
Tabla 21: <i>Sprint 5, Historial de actividades del sistema y visualización de estadísticas administrativas</i>	53
Tabla 22: <i>Implementación sprint 1</i>	53
Tabla 23: <i>Seguimiento y asignación del sprint 1</i>	54
Tabla 24: <i>Implementación Sprint 2</i>	56
Tabla 25: <i>Seguimiento y asignación del sprint 2</i>	57
Tabla 26: <i>Implementación sprint 3</i>	59
Tabla 27: <i>Seguimiento y asignación del sprint 3</i>	59
Tabla 28: <i>Implementación sprint 4</i>	65

Tabla 29: Seguimiento y asignación del sprint 4	66
Tabla 30: <i>Implementación sprint 5</i>	67
Tabla 31: <i>Seguimiento y asignación del sprint 4</i>	68
Tabla 32: <i>Tipos de pruebas aplicadas</i>	70
Tabla 33: <i>Componentes técnicos del entorno de prueba</i>	70
Tabla 34: <i>Equipos de pruebas y responsabilidades</i>	71
Tabla 35: <i>Pruebas de funcionalidad 1</i>	72
Tabla 36: <i>Pruebas de funcionalidad 2</i>	72
Tabla 37: <i>Pruebas de funcionalidad 3</i>	72
Tabla 38: <i>Pruebas de funcionalidad 4</i>	73
Tabla 39: <i>Pruebas de funcionalidad 5</i>	73
Tabla 40: <i>Pruebas con PageSpeed</i>	74
Tabla 41: <i>Pruebas con OWASP ZAP</i>	76
Tabla 42: <i>Resultados de tiempos de ejecución de tareas</i>	79
Tabla 43: <i>Resultado de tiempos de tareas</i>	80
Tabla 44: <i>cumplimiento de aspectos cualitativos</i>	80
Tabla 45: <i>Pruebas de usabilidad</i>	81
Tabla 46: <i>Pruebas de cierre</i>	82

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Ubicación de Doctrinatech S.A.S.</i>	24
Figura 2: <i>Caso de uso general</i>	43
Figura 3: <i>Caso de uso gestión global</i>	44
Figura 4: <i>Caso de uso gestión de pagos</i>	44
Figura 5: <i>Caso de uso Inscripción a cursos</i>	45
Figura 6: <i>Diagrama de secuencia: Ingreso al Curso</i>	45
Figura 7: <i>Diagrama de secuencia: Proceso de Inscripción</i>	46
Figura 8: <i>Diagrama de secuencia: Estado de inscripción y pago</i>	46
Figura 9: <i>Diagrama de secuencia: Proceso de Validación y Notificación de Inscripción</i>	47
Figura 10: <i>Diagrama de secuencia: Subida y Envío de Certificados</i>	47
Figura 11: <i>Diagrama de secuencia: Asignación de Roles y Cierre de Sesión</i>	48
Figura 12: <i>Diagrama de componentes del sistema</i>	48
Figura 13: <i>Diagrama de ER</i>	49
Figura 14: <i>Diagrama de clases del sistema</i>	50
Figura 15: <i>Interfaz, gestión de usuarios del sistema 1</i>	54
Figura 16: <i>Interfaz, gestión de usuarios del sistema 2</i>	55
Figura 17: <i>Interfaz, inicio de sesión del usuario</i>	55
Figura 18: <i>Interfaz, categoría de cursos</i>	55
Figura 19: <i>Interfaz, creación de nuevos cursos</i>	57
Figura 20: <i>Interfaz, Listado de cursos registrados</i>	58
Figura 21: <i>Interfaz, configuración de cargos adicionales</i>	58
Figura 22: <i>Interfaz, página de inicio 1</i>	60
Figura 23: <i>Interfaz, página de inicio 2</i>	60
Figura 24: <i>Interfaz, Proceso de inscripción 1</i>	61
Figura 25: <i>Interfaz, Proceso de inscripción 2</i>	61
Figura 26: <i>Interfaz, Proceso de inscripción 3</i>	62
Figura 27: <i>Interfaz, registro del comprobante de pago</i>	62
Figura 28: <i>Interfaz, registro del comprobante de pago</i>	63
Figura 29: <i>Interfaz, registro del comprobante de pago</i>	64

Figura 30: <i>Validación del comprobante de pago 1</i>	64
Figura 31: <i>Validación del comprobante de pago 2</i>	64
Figura 32: <i>Interfaz, carga de certificados 1</i>	66
Figura 33: <i>Interfaz, carga de certificados 2</i>	66
Figura 34: <i>Interfaz, panel de control</i>	68

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las organizaciones enfrentan el desafío de optimizar sus procesos operativos mediante la adopción de herramientas tecnológicas que les permitan responder de manera eficiente a las demandas del entorno. La automatización de tareas administrativas ha demostrado ser una estrategia eficaz para mejorar la gestión de recursos, minimizar errores y ofrecer una mejor experiencia al usuario. En este contexto, la empresa Doctrinatech S.A.S., dedicada a la oferta de cursos de capacitación académica y profesional en la ciudad de Guaranda, evidenció importantes deficiencias en la gestión manual de inscripciones, recaudación de pagos y entrega de certificados, lo que afectó directamente su desempeño operativo y su capacidad de crecimiento.

La motivación para desarrollar este proyecto surgió de la necesidad de brindar una solución tecnológica que permitiera transformar dichos procesos en una gestión automatizada, segura y trazable. Para ello, se empleó la metodología ágil Scrum, que facilitó una planificación flexible y colaborativa basada en sprints iterativos, permitiendo adaptar el desarrollo a los requerimientos reales de la organización. La recolección de datos se realizó mediante entrevistas, observación directa y análisis documental, asegurando un diseño centrado en las necesidades de los usuarios.

El sistema desarrollado tiene como finalidad optimizar la inscripción a cursos, validar pagos de forma eficiente, emitir certificados digitales y generar reportes administrativos, contribuyendo al fortalecimiento institucional de la empresa y al mejoramiento continuo de su servicio.

RESUMEN

La empresa Doctrinatech S.A.S., dedicada a la oferta de programas de capacitación académica y profesional, enfrentaba deficiencias operativas relacionadas con la gestión manual de inscripciones, validación de pagos y emisión de certificados, lo cual afectaba la eficiencia administrativa y la experiencia del usuario. Ante esta problemática, se desarrolló un sistema web integral que automatiza dichos procesos, permite la centralización de la información y mejora el control sobre las operaciones. Para su implementación, se empleó la metodología ágil Scrum, estructurada en sprints iterativos, lo que permitió una entrega progresiva de funcionalidades y una adaptación constante a los requerimientos del proyecto, los cuales fueron identificados mediante entrevistas, observación directa y análisis documental.

La solución fue desarrollada utilizando el framework CodeIgniter sobre una arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), incorporando tecnologías como PHP, HTML, CSS, JavaScript y el sistema gestor de bases de datos MariaDB, lo que permitió una estructura modular, mantenible y segura. Las pruebas funcionales, de rendimiento, seguridad y usabilidad confirmaron el cumplimiento de los objetivos establecidos, evidenciando mejoras notables en la eficiencia de los procesos administrativos.

Palabras clave: Inscripción automatizada, facturación electrónica, metodologías ágiles, sistema web.

CHUSHAK RIMAY

Doctrinatech S.A.S. llakta rantina, yachachin programakunata apaykachiska, akademikunata shinallatak yachachina rurashka, mana alli ruraykanata kawanchik. Kaykunami rukuykuna shuklla rurashka, killkanapa rantina, shimikunapa churay, shinapak rantina killkana, ñukanchik llankakuy mana alli rikuchirka, usuario warmi kari runakunapa kawsayta tukuyta shitachirka. Kay katipi, shuk web sistemata rurashka, chaykunata llukshichin, willaykuna shukllata churay, kamachina ruraykunapa alli katarichina. Chay sistemata rurashkakupimi, Scrum shuti ruraykuna ñanapi, sprintkunawan tinturik, shinami ashtawan apachiska ruraykunata churashpa, kunan kutin willakuykunata maskashpa, shimikunata rikushpa, killkana maskashpa. Kay killkana rurashkakupimi Codeigniter suti ruranakuy wasita apashka, Modelo Vista Controlador (MVC) rikchariywan. Chaywan shuk yachay ruranakunata shukllachiska: PHP, HTML, CSS, JavaScript, shinallatak MariaDB willay wasi, chaymi moduluta, allí ruraykuna, allí pakarishka. Shimikunapa ruraykuna maskashpa ruray alli kashkata, kallpata, pakarishkata, ushayta shukllashiska, rikuchirka kay killkanapi maskashka tapuykunata rurashka.

Palabras clave: Ñukanchik rimaykunapa allí shukllachina, rantina killkana electrónico, ruray ñankuna ahiklla, sistema web

ABSTRACT

Doctrinatech S.A.S., a company dedicated to offering academic and professional training programs, faced operational deficiencies related to manual management of registrations, payment validation, and certificate issuance, which affected administrative efficiency and user experience. To address this issue, a comprehensive web system was developed to automate these processes, enable information centralization, and improve operational control. For its implementation, the agile Scrum methodology was employed, structured in iterative sprints, allowing for progressive delivery of functionalities and constant adaptation to project requirements, which were identified through interviews, direct observation, and document analysis.

The solution was developed using the CodeIgniter framework based on a Model-View-Controller (MVC) architecture, incorporating technologies such as PHP, HTML, CSS, JavaScript, and the MariaDB database management system. This approach ensured a modular, maintainable, and secure structure. Functional, performance, security, and usability tests confirmed compliance with the established objectives, demonstrating significant improvements in the efficiency of administrative processes.

Keywords: Automated enrollment, electronic invoicing, agile methodologies, web system.

CAPÍTULO I

FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1. Tema

SISTEMA INTEGRAL DE INSCRIPCIÓN, RECAUDACIÓN Y FACTURACIÓN DE CURSOS DE CAPACITACIÓN DOCTRINATECH S.A.S. EN LA CIUDAD DE GUARANDA AÑO 2025.

1.2. Descripción del Problema

DOCTRINATECH S.A.S., constituida el 16 de septiembre de 2022 en la ciudad de Quito, se especializó en ofrecer capacitaciones en áreas clave como tutorías académicas, preparación para el ingreso a la universidad, informática, enseñanza de idiomas y cursos de supervivencia, se destacó en el ámbito académico con tutorías en matemáticas avanzadas y técnicas de lectura y comprensión de textos, con el fin de fortalecer las habilidades estudiantiles, en informática y tecnología, impartió cursos de programación en Python y análisis de datos con Excel y Power BI, su enfoque principal se orientó a proporcionar herramientas prácticas y conocimientos especializados para el desarrollo académico y profesional de sus participantes.

Sin embargo, la gestión de inscripciones en los cursos de capacitación enfrentó desafíos significativos debido a procesos manuales y desorganizados. Estos métodos generaron errores en el registro de información y pérdida de datos, lo que afectó tanto la eficiencia operativa como la experiencia del usuario, además, la ausencia de un sistema eficiente para gestionar las inscripciones incrementó la carga administrativa, ya que los datos de los participantes no se procesaron de manera rápida ni organizada, esto retrasó la asignación de recursos necesarios para cada curso, como materiales y personal, afectando negativamente la planificación y el desarrollo de las capacitaciones, a esto se sumaron los retrasos en el procesamiento de pagos y la emisión de comprobantes, lo que dificultó la verificación adecuada del cumplimiento de los requisitos necesarios para aprobar los cursos.

Otro problema fue la ausencia de un repositorio centralizado, lo que complicó la gestión y entrega oportuna de certificados, impactando negativamente en el servicio ofertado por la empresa.

Desde el punto de vista operativo, estas limitaciones no solo afectaron la experiencia del participante, sino que también restringieron la capacidad de la empresa para aprovechar las oportunidades del mercado y expandir sus operaciones de manera eficiente.

1.3. Justificación

Los sistemas de inscripción automatizados se presentan como una solución clave para las empresas, mejorando los procesos como recepción de solicitudes, pagos y emisión de certificados, además de incrementar la transparencia y accesibilidad para los usuarios (Routledge, 2019). Su implementación no solo acelera las operaciones internas, sino que también permite ampliar los servicios. La adopción de tecnología se vuelve esencial para superar las limitaciones de los métodos manuales, incrementar la eficiencia y apoyar el crecimiento sostenible de las empresas de capacitación (Gethe & Hulage, 2020).

La empresa ha presentado desafíos significativos en la gestión de inscripciones debido a procesos manuales y desorganizados, lo que genera fallos en el registro de datos, demoras en la asignación de recursos y dificultades en el procesamiento de pagos, además la falta de un repositorio centralizado impide la entrega puntual de certificados, en conjunto estos problemas afectan la eficiencia operativa y limitan la capacidad de la empresa para crecer y expandir sus servicios.

La implementación de un sistema automatizado permitirá reducir significativamente errores comunes en los procesos manuales, como la pérdida de información y la duplicidad de registros. La centralización de los datos en un repositorio único garantiza que la información esté siempre actualizada y accesible, evitando inconsistencias y retrasos en la entrega de certificados o el seguimiento académico. Además, la automatización disminuye la carga administrativa y minimiza la posibilidad de errores humanos en tareas repetitivas, mientras que el uso de herramientas como MariaDB para la gestión de datos, APIs REST para la integración eficiente y el framework CodeIgniter para el desarrollo web asegura un sistema escalable, confiable y con un rendimiento óptimo a medida que la empresa crece.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Implementar un sistema web integral de inscripción, recaudación y facturación para la empresa de capacitación Doctrinatech S.A.S. de la ciudad de Guaranda para optimizar sus procesos.

1.4.2. Específicos

- Identificar los requerimientos de la empresa en sus procesos de recaudación y facturación, mediante la observación directa y entrevistas con el personal clave involucrado.
- Diseñar la arquitectura del sistema web, incluyendo la interfaz de usuario y la estructura de la base de datos, asegurando la usabilidad y la eficiencia.
- Implementar el sistema web, integrando los módulos de inscripción, recaudación y facturación, y desarrollando las funcionalidades necesarias para la gestión eficiente.
- Realizar pruebas exhaustivas del sistema, incluyendo pruebas funcionales, de usabilidad, de rendimiento y de seguridad, para garantizar su correcto funcionamiento.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

El trabajo de titulación titulado Sistema Web para la Gestión de Información en Comercio con Facturación Electrónica en el Almacén Servi Cell, realizado por (PINCAY ZAVALA, 2022). Tuvo como objetivo principal implementar un sistema web para mejorar la gestión de información y la facturación electrónica en el almacén Servi Cell; este sistema permitió a los administradores acceder de manera eficiente a datos de clientes, proveedores, productos y ventas diarias, optimizando así la usabilidad y reduciendo tiempos y costos operativos, los cuales fueron fundamentales para identificar las características más relevantes del problema y proponer soluciones efectivas, los beneficiarios directos de este sistema fueron los administradores, trabajadores y clientes, quienes experimentaron una mejora significativa en la gestión de información, la generación de facturas electrónicas y el respaldo de compras.

La implementación de este sistema además de mejorar el control y la atención al cliente, contribuyó al crecimiento del local y al aumento de las ventas, demostrando la importancia de la integración de herramientas tecnológicas en el comercio moderno.

El proyecto titulado Desarrollo de un Sistema de Inscripción y Matriculación para el Centro de Formación Industrial del Norte (CHILUISA & PALACIOS, 2011) se enfocó en la creación de un sistema informático para optimizar los procesos de inscripción y matriculación en dicha institución, este trabajo, desarrollado bajo la metodología del Proceso Unificado Racional (RUP) y utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), abordó aspectos clave como el desarrollo de software y la gestión de bases de datos; el sistema fue implementado y evaluado en el Centro de Formación Industrial del Norte, demostrando su eficacia en la automatización de procesos administrativos.

El proyecto, patrocinado por Marcos Raúl Córdova Bayas, se publicó en 2012 bajo una licencia de acceso abierto (Creative Commons BY-NC-ND 4.0), lo que permite su consulta y uso con ciertas restricciones, el sistema sirve como referencia para futuras investigaciones en el ámbito de la gestión educativa y el desarrollo de software, destacando la importancia de la aplicación de metodologías estructuradas en el diseño de sistemas informáticos.

El sistema que pretendo desarrollar es un sistema web de facturación, similar al implementado en la Lubricadora San Juan (AMAGUAYA & CHARIG, 2018).

Este sistema tendrá como objetivo principal automatizar los procesos de facturación y control de inventario, mejorando la eficiencia y reduciendo los errores manuales, las cuales han demostrado ser efectivas en proyectos similares; he decidido emplear la metodología SCRUM porque permite un enfoque ágil e iterativo, ideal para proyectos donde los requerimientos pueden evolucionar con el tiempo, SCRUM facilitará la colaboración constante con los usuarios finales, permitiendo adaptar al sistema a sus necesidades reales mediante sprints cortos y entregas incrementales, además, las prácticas de SCRUM, como las reuniones diarias y las retrospectivas, aseguraron que el equipo esté alineado y que se identifiquen áreas de mejora de manera continua, garantizando un producto final de alta calidad y alineado con las expectativas del negocio.

2.2. Científico

2.2.1. CodeIgniter.

Es un framework de desarrollo web en PHP diseñado para crear aplicaciones dinámicas y de alto rendimiento. Su enfoque principal es proporcionar una estructura sencilla y elegante para los desarrolladores, permitiéndoles construir proyectos complejos de manera eficiente y con menos código, es conocido por su velocidad, simplicidad y una curva de aprendizaje accesible, lo que lo hace popular tanto para desarrolladores principiantes como para experimentados.

Este framework sigue el patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador), lo que ayuda a separar la lógica de negocio de la presentación y la manipulación de

datos, además, ofrece bibliotecas integradas para tareas comunes como validación de formularios, manejo de sesiones, acceso a bases de datos y envío de correos electrónicos.

2.2.2. MVC

El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) en PHP es una arquitectura que divide la aplicación en tres componentes fundamentales: el modelo, la vista y el controlador. El modelo se encarga de manejar los datos y la lógica del negocio, y puede ampliarse mediante interfaces que definen métodos que las clases deben implementar sin especificar su funcionamiento interno, esto favorece una estructura de código más clara y adaptable. La vista representa la interfaz gráfica del usuario y se construye separando la parte estática (HTML, CSS, imágenes) de la lógica que reemplaza datos dinámicos en plantillas, facilitando así el trabajo independiente de diseñadores y programadores (Bahit, 2014).

Por otro lado, el controlador es el componente que orquesta la interacción entre modelo y vista, gestionando los eventos generados por el usuario, identificando qué modelo debe invocarse, modificando sus datos si es necesario y finalmente enviando la información a la vista para su presentación. Aunque suele ser la parte más compleja de programar y mantener, su correcta implementación permite que la aplicación sea modular, fácil de mantener y extender. En conjunto, el patrón MVC favorece la organización clara del código, la separación de responsabilidades y la colaboración entre distintos perfiles profesionales en el desarrollo web (Bahit, 2014).

2.2.3. Metodologías Ágiles

La ingeniería de software, como disciplina estructurada, proporciona las bases necesarias para el diseño, desarrollo y mantenimiento de sistemas que respondan eficientemente a los requerimientos del cliente (Pressman & Maxim, 2015) Dentro de este marco, han surgido diversas metodologías que buscan optimizar la entrega de valor y mejorar la calidad del producto, entre las cuales destacan las **metodologías ágiles**, que se consolidaron como una respuesta eficaz frente a los enfoques tradicionales. Según (Beck et al. 2001) estas metodologías se centran en la colaboración constante, la entrega temprana de software funcional y la capacidad

de adaptación ante el cambio, principios que son esenciales en un entorno de desarrollo dinámico. Con base en estos lineamientos, metodologías como **Scrum**, **Kanban** y **Extreme Programming (XP)** han sido adoptadas ampliamente en la industria, cada una con sus propias características, beneficios y desafíos.

Tabla 1: Comparación de metodologías ágiles

Criterio	Scrum	Kanban	Extreme Programming (XP)
Enfoque principal	Entregas incrementales en sprints definidos	Flujo continuo y visualización del trabajo	Calidad técnica y entrega frecuente mediante prácticas rigurosas
Duración de iteraciones	Iteraciones fijas (sprints) de 2 a 4 semanas	No hay iteraciones fijas; entrega continua	Iteraciones cortas de 1 a 2 semanas
Gestión del flujo	Backlogs priorizados y planificación de sprint	Límite de trabajo en progreso (WIP) para gestionar tareas	Integración continua y planificación técnica detallada
Estructura y roles	Roles definidos: Scrum Master, Product Owner, Equipo de Desarrollo	No tiene roles formales; equipos autoorganizados	Roles definidos: Cliente, Programadores, Tracker, Coach, Tester
Artefactos	Product Backlog, Sprint Backlog, Incremento, Gráfico Burndown	Tablero Kanban, tarjetas de tareas	Historias de usuario, tarjetas CRC, prototipos, pruebas automatizadas
Adaptabilidad al cambio	Alta, con planificación y retrospectiva en cada sprint	Muy alta; los cambios pueden aplicarse en cualquier momento	Alta, con retroalimentación continua y énfasis en comunicación con el cliente

Entrega de valor	Al final de cada sprint	Entrega continua según disponibilidad del equipo	Releases frecuentes, incluso diarias
Fortalezas	Claridad en el proceso, mejora continua, buen manejo de requisitos cambiantes	Simplicidad, alta flexibilidad, flujo constante de trabajo	Alta calidad del software, retroalimentación constante, fuerte enfoque técnico
Debilidades	Requiere disciplina en el cumplimiento de los sprints, puede ser rígido en equipos pequeños	Falta de estructura formal, riesgo de desorganización si no se gestiona correctamente	Requiere alto nivel técnico, puede ser complejo de implementar sin experiencia
Tamaño del equipo recomendado	De cinco a nueve personas	Cualquier tamaño; preferentemente adaptable	Equipos pequeños (menores a 10 personas)
Adecuación al proyecto	Alta, especialmente cuando se requiere orden, entregas frecuentes y revisión continua en equipos medianos	Moderada, útil para soporte o mantenimiento, pero menos efectiva para proyectos que requieren roles y entregas estructuradas	Alta, ideal para equipos pequeños con alta carga técnica y necesidad de adaptación continua

Tras comparar distintas metodologías ágiles, elegimos Scrum por ser la que mejor se adapta a las necesidades de nuestro proyecto, su estructura clara, basada en sprints, roles definidos y entregas frecuentes, facilita la organización del trabajo, la adaptación al cambio y la mejora continua, a diferencia de Kanban o XP, Scrum ofrece un equilibrio ideal entre flexibilidad y control, lo que lo hace especialmente

adecuado para equipos medianos que buscan entregar valor de forma constante y eficiente.

2.2.4. Gestor de base de datos:

Un sistema de gestión de bases de datos es un software que actúa como intermediario entre la base de datos y los usuarios o aplicaciones que necesitan acceder a la información. Su función principal es permitir que los datos puedan almacenarse de forma organizada, consultarse rápidamente y modificarse sin comprometer la integridad. Además, estos sistemas incorporan herramientas para realizar tareas administrativas como copias de seguridad, recuperación ante fallos, optimización del rendimiento, control de concurrencia y manejo de grandes volúmenes de información (NUTANIX, 2025).

Ventajas de usar gestores de base de datos de Código Abierto:

Los sistemas de gestión de bases de datos de código abierto presentan diversas ventajas frente a las alternativas comerciales tradicionales:

- **Transparencia:** Al ser accesible su código fuente, los usuarios pueden comprender cómo funciona internamente el sistema. Esto permite que desarrolladores y colaboradores identifiquen errores, realicen mejoras y optimicen continuamente el rendimiento del software.
- **Capacidad de personalización:** Los SGBD de código abierto pueden configurarse según las necesidades específicas de cada proyecto. Esto garantiza que el sistema se ajuste a los requerimientos funcionales y técnicos, proporcionando mayor eficiencia y control sobre la gestión de los datos.
- **Ahorro y flexibilidad en el uso:** Al no depender de licencias comerciales costosas, estos sistemas permiten reducir gastos significativamente. Su código abierto facilita que puedan adaptarse a proyectos de cualquier tamaño, desde desarrollos pequeños hasta soluciones empresariales complejas.

- Comunidad activa y mantenimiento constante: La existencia de una comunidad sólida de usuarios y desarrolladores garantiza soporte continuo, actualización del sistema y corrección de errores. Esto fortalece la seguridad y confiabilidad del software, protegiendo los datos frente a fallos o amenazas externas.

Comparativa de los Sistemas Gestores de Bases de Datos más utilizados:

Tabla 2: Comparación de SGBD

criterio	MySQL	MariaDB	PostgreSQL	SQLite
Facilidad de uso	Muy intuitivo, con herramientas completas	Igual de sencillo que MySQL, con interfaces compatibles	Nivel intermedio; requiere conocimientos para optimizar	Extremadamente simple y liviano
Rendimiento	Ofrece buena velocidad en su configuración básica, con posibilidad de optimización	Similar a MySQL en velocidad, con mejoras opcionales	Puede resultar más lento si no se optimiza y depende del hardware	Rinde excelente en proyectos ligeros
Capacidad	Funciona bien en proyectos pequeños y medianos, soporta grandes con ajustes	Misma capacidad que MySQL, apto para medianos y grandes	Muy robusto, ideal para bases de datos masivas y complejas	Limitado, orientado a aplicaciones pequeñas e integradas
Comunidad	Una de las más grandes, con abundante documentación	Activa y sólida, aunque menor que MySQL	Técnica y especializada, algo más reducida	Más pequeña, pero constante y colaborativa

Licencia	Dual: gratuita (Community) y versión comercial	Totalmente libre, sin restricciones	Código abierto completo	Dominio público, sin costo alguno
Modelo	Basado en SQL (relacional)	Basado en SQL (relacional)	Basado en SQL (relacional)	Basado en SQL (relacional)
Escalabilidad	Buena, soporta proyectos grandes con configuraciones	Muy buena, apta para medianos y grandes sistemas	Excelente, óptimo para entornos masivos	Limitada, ideal para desarrollos pequeños
Seguridad	Alta, incluye transacciones y respaldos	Alta, con mejoras sobre MySQL	Muy alta, pensada para entornos críticos	Básica, orientada a uso local

MariaDB se seleccionó como gestor de base de datos para el proyecto debido a su equilibrio entre rendimiento, escalabilidad y compatibilidad con MySQL, manteniendo una arquitectura relacional robusta y optimizada para entornos de alta demanda. Al ser software de código abierto, garantiza flexibilidad en la personalización, ausencia de costos por licencias y transparencia en el funcionamiento interno, lo que permite adaptarlo a las necesidades específicas del desarrollo.

Además, ofrece mejoras técnicas sobre MySQL, como un mayor número de motores de almacenamiento, optimización en consultas complejas y una gestión más eficiente de transacciones, lo que lo hace ideal para proyectos medianos y grandes que requieren alta disponibilidad y seguridad. Su compatibilidad con estándares SQL facilita la migración y el mantenimiento, reduciendo la curva de aprendizaje.

2.3. Conceptual

- **Gestión Integral:** Es un enfoque que permite a las organizaciones optimizar sus procesos mediante la planificación, organización y control de actividades estratégicas (Pérez , 2010).
- **Sistema integral:** Se define como un enfoque estratégico que coordina y optimiza todos los procesos de una organización bajo un marco estructurado de gestión, este sistema integra normativas y estándares para garantizar la eficiencia operativa, el cumplimiento normativo y la sostenibilidad, como resultado las organizaciones pueden mejorar su desempeño, reducir costos y aumentar su competitividad (Pérez , 2010).
- **Capacitación:** Es un servicio educativo brindado por empresas especializadas, diseñado para desarrollar competencias técnicas, administrativas o blandas en individuos u organizaciones, su objetivo es mejorar el desempeño laboral, aumentar la productividad y adaptarse a cambios tecnológicos o normativos mediante programas estructurados, ya sean presenciales, virtuales o híbridos (Bermúdez, 2015).
- **Inscripción:** Es el acto formal de registrar o anotar algo en un registro oficial, con el fin de darle validez legal o administrativa, este proceso puede aplicarse a diversos contextos, como la inscripción en un curso académico, en un registro civil, o en una base de datos para diversos fines, se entiende como un procedimiento que implica la inclusión de información relevante sobre una persona, un evento, o una acción en un sistema organizado que permite su seguimiento, verificación y control (Durán , 2020).
- **La facturación:** Es un proceso administrativo y fiscal que consiste en la emisión de un documento legal conocido como factura, el cual refleja la entrega de un producto o la provisión de un servicio, junto con la cantidad a pagar como contraprestación, este documento incluye información detallada como los datos del emisor y del receptor, la descripción de los productos o servicios, los precios unitarios, los descuentos aplicables y los impuestos correspondientes (Tosca et al. 2021).

- **La factura electrónica:** Se presenta como una herramienta esencial para actualizar y optimizar las administraciones tributarias, ya que facilita el seguimiento digital de las operaciones y permite la verificación automática de la información (Barreix & Zambrano, 2018).
- **Automatización de procesos:** Es la incorporación de dispositivos tecnológicos y sistemas de control en un proceso industrial para mejorar su funcionamiento, reducir costos de producción y optimizar la calidad. Su objetivo principal es aumentar la competitividad de las empresas en un entorno dinámico y exigente, además, permitiendo liberar a los trabajadores de tareas repetitivas, peligrosas o insalubres (Barragán & Zaldivar , 2023).
- **Frontend (Interfaz de Usuario - UI):** Es la parte de un sistema web con la que los usuarios interactúan directamente. Incluye elementos visuales como formularios, menús, dashboards y otros componentes que permiten la navegación y la entrada de datos. Su objetivo es presentar la información de manera clara, intuitiva y accesible, facilitando la interacción entre el usuario y el sistema (Rubiales , 2021).
- **HTML (HyperText Markup Language):** Lenguaje de marcado que define la estructura y el contenido de una página web (ej: textos, imágenes, formularios) (Rubiales , 2021).
- **CSS (Cascading Style Sheets):** Lenguaje de estilos que controla el diseño, colores, fuentes y disposición visual de los elementos HTML (Rubiales , 2021).
- **JavaScript:** Lenguaje de programación que añade interactividad, dinamismo y funcionalidades avanzadas (ej: validaciones, animaciones) (Rubiales , 2021).
- **Desarrollo de aplicaciones web:** Implica la creación de programas de software que se ejecutan en navegadores web, permitiendo a los usuarios acceder a ellos desde cualquier lugar con conexión a Internet. Estas aplicaciones pueden variar desde páginas web estáticas hasta plataformas

complejas como redes sociales o sistemas de gestión empresarial (Mateu, 2004).

- **Framework:** Es una estructura de software predefinida que ofrece herramientas, bibliotecas y patrones de diseño para simplificar el desarrollo de aplicaciones. Su propósito es fomentar la reutilización del código, estandarizar prácticas y disminuir la complejidad en los proyectos de software, permitiendo que los desarrolladores se concentren en la lógica específica del negocio en lugar de en aspectos técnicos repetitivos (Mateu, 2004).
- **Software libre:** Es aquel cuyo código fuente es accesible, permitiendo a los usuarios estudiarlo, modificarlo y distribuirlo sin restricciones. A diferencia del (freeware) que es gratuito, pero no necesariamente permite su modificación o redistribución, el software libre enfatiza la libertad y el control del usuario sobre el programa (Mateu, 2004).
- **Frontend:** Parte de una página web o aplicación que el usuario ve y con la que interactúa directamente. Incluye todos los elementos visibles, como textos, imágenes, botones, menús y colores. Su función principal es mostrar la información de forma clara y atractiva, además de facilitar la navegación y la interacción (UNIR, 2025).
- **Backend:** Es la parte del desarrollo web que gestiona la lógica del servidor, el procesamiento interno y la conexión con bases de datos, utilizando diversos lenguajes como PHP, Python, Java, Go o Node.js. Aunque JavaScript nació para el frontend, con Node.js también se emplea en el backend, permitiendo usar el mismo lenguaje en cliente, servidor y bases de datos como MongoDB (Ferry, 2018).
- **API REST:** Es una forma de conectar aplicaciones o servicios para que puedan intercambiar información y ofrecer funciones personalizadas, ya sea en páginas web o dispositivos móviles. Para asegurar que los datos de los usuarios estén protegidos, es esencial implementar medidas de seguridad

que eviten accesos no autorizados y vulnerabilidades comunes, como problemas en la autenticación (San Juan, 2022).

- **Servidor web:** Programa que funciona dentro de un servidor físico y tiene la tarea de enviar el contenido de una página web a quienes lo solicitan desde un navegador. Este proceso implica recibir la solicitud, localizar la información requerida y transmitirla para que el usuario pueda verla. Los servidores web pueden gestionar tanto contenido fijo como dinámico, y existen diferentes tipos según el sistema operativo, siendo algunos de los más comunes Apache, Nginx, LiteSpeed e IIS (Borges, 2021).
- **Control de Acceso Basado en Roles:** Sistema que asigna permisos a los usuarios a través de roles específicos. Cada rol contiene un conjunto de permisos que determinan qué operaciones puede realizar un usuario, facilitando la gestión de accesos y fortaleciendo la seguridad al limitar privilegios innecesarios. Este modelo considera elementos como usuarios, roles, permisos y sesiones, y puede incluir jerarquías y restricciones para reflejar mejor la estructura y políticas de la organización, asegurando que solo las personas autorizadas tengan acceso a recursos según sus responsabilidades (Adrién , 2023).
- **Seguridad de la información:** Abarca el conjunto de acciones y procedimientos orientados a resguardar los datos y los sistemas que los manejan, evitando su acceso, uso, modificación o eliminación sin permiso, su objetivo es salvaguardar activos físicos, digitales y humanos, garantizando su confidencialidad, integridad y disponibilidad (Vega, 2021).
- **Composer:** Es una herramienta para la gestión de dependencias en proyectos PHP, permite especificar las bibliotecas que un proyecto necesita, instalarlas de forma automática y mantenerlas actualizadas, asegurando que cada dependencia se incluya en la versión correcta. A diferencia de otros gestores de paquetes, Composer trabaja por proyecto, almacenando los paquetes en un directorio específico (generalmente *vendor*), aunque también ofrece la opción de uso global (Team Composer, 2025).

- **Sistema operativo:** constituye el software fundamental que, al iniciarse, administra y coordina los recursos del equipo y las aplicaciones que se ejecutan en él. Funciona como intermediario entre el hardware y los programas, facilitando la comunicación y el acceso a componentes como procesadores, memoria, almacenamiento y dispositivos periféricos. Además, controla la ejecución de procesos, la gestión de la memoria, la seguridad, el manejo de archivos y la interacción con el usuario mediante interfaces gráficas o de línea de comandos, asegurando un entorno operativo eficiente, estable y seguro para el funcionamiento del sistema y sus aplicaciones (Shacklett, 2025).
- **XML:** Es un estándar diseñado para crear, almacenar y compartir información estructurada en forma de texto. A diferencia de otros lenguajes como HTML, XML permite definir etiquetas propias, adaptándose a distintas necesidades y tipos de datos. Fue desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C) como una versión simplificada del sistema SGML, con el objetivo de facilitar su uso sin perder capacidad para describir documentos complejos.

Una característica clave de XML es la separación entre los datos y su presentación, lo que permite mostrar la misma información de diferentes maneras sin modificar su contenido original. Esta flexibilidad facilita el intercambio e integración de información entre diversas aplicaciones y sistemas, convirtiendo a XML en una herramienta esencial para el manejo claro y organizado de datos en internet y entornos empresariales (Luján, 2023).

- **Base de datos:** Se entiende como un conjunto organizado y estructurado de información que se almacena en formato digital dentro de un sistema informático. Su propósito es permitir la administración eficiente de los datos, de manera que se puedan consultar, modificar o eliminar de forma rápida y segura. Generalmente, estas bases están gestionadas por programas especializados denominados sistemas de gestión de bases de datos (DBMS),

los cuales proporcionan herramientas para garantizar la integridad, consistencia y disponibilidad de la información (Oracle, 2020).

- **Lenguaje SQL:** El SQL (Structured Query Language) es un lenguaje estándar diseñado para interactuar con bases de datos relacionales. Se utiliza para ejecutar operaciones como creación de tablas, inserción de datos, actualizaciones, eliminación de registros y consultas complejas. Además, permite definir permisos y roles de acceso, asegurando la protección de la información. Su popularidad se debe a que está implementado en la mayoría de los sistemas de gestión de bases de datos relacionales, como MySQL, MariaDB, PostgreSQL y SQL Server (Oracle, 2020).
- **Software de Base de Datos:** El software de base de datos es el programa que posibilita la creación, edición y administración de bases de datos. Este tipo de software integra funcionalidades que permiten la inserción y modificación de datos, el diseño de estructuras lógicas (tablas, relaciones, índices) y la aplicación de políticas de seguridad y permisos. En muchos casos, el término se utiliza como sinónimo de DBMS, ya que ambos se refieren al sistema que gestiona el almacenamiento y la interacción con los datos (Mucci & Stryker, 2024).

2.4. Legal

Ley de Régimen Tributario Interno.

Art. 64.- Facturación del impuesto. - Los sujetos pasivos del IVA tienen la obligación de emitir y entregar al adquirente del bien o al beneficiario del servicio facturas, boletas o notas de venta, según el caso, por las operaciones que efectúe, en conformidad con el reglamento. Esta obligación regirá aun cuando la venta o prestación de servicios no se encuentren gravados o tengan tarifa cero. En las facturas, notas o boletas de venta deberá hacerse constar por separado el valor de las mercaderías transferidas o el precio de los servicios prestados y la tarifa del impuesto; y el IVA cobrado.

Art. 103. - Emisión de Comprobantes de Venta. - Facultase al director general del Servicio de Rentas Internas implantar los sistemas que considere adecuados para incentivar a los consumidores finales a exigir la entrega de facturas por los bienes que adquieran o los servicios que les sean prestados, mediante sorteos o sistemas similares, para lo cual asignará los recursos necesarios, del presupuesto de la Administración Tributaria.

Reglamento Para Aplicación Ley De Régimen Tributario Interno, Lrti

Art. 183.- En el caso de deficiencias en las facturas se aceptará como justificativo del crédito tributario el original o copias simples de los comprobantes de retención tanto del impuesto a la renta como del impuesto al valor agregado que acrediten fácilmente el pago del impuesto. El contribuyente deberá mantener en sus archivos dichos documentos por el período establecido en el Art. 94 del Código Tributario. Concordancias: CÓDIGO ORGÁNICO GENERAL DE PROCESOS, COGEP, Arts. 195, 197

Incentivos financieros para la innovación social

Art. 618.- Programas o proyectos de fomento de la innovación. - La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación y otras instituciones públicas competentes crearán y gestionarán programas o proyectos, cuyos beneficiarios y partícipes serán personas naturales o jurídicas públicas o privadas, y cuyo objetivo es el fomento o financiamiento total o parcial a la innovación social, de conformidad con las necesidades y planificación nacionales. Los criterios, mecanismos, áreas y rubros a ser financiados serán establecidos por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación a través de los reglamentos y las bases correspondientes, aplicables para cada programa de financiamiento. Concordancias: CODIGO ORGANICO MONETARIO Y FINANCIERO, LIBRO I, Arts. 124, 369

2.5. Georreferencial

El proyecto se desarrollará en la zona geográfica ubicada en las coordenadas - 1.5934686, -79.0001565, correspondiente a la Provincia de Bolívar,

específicamente en la ciudad de Guaranda en la avenida 7 de mayo 311 y Olmedo esquina, frente al viejo hospital.

Figura 1: *Ubicación de Doctrinatech S.A.S.*



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Metodología de Desarrollo de Software

Para el desarrollo del presente proyecto tecnológico se utilizó la metodología ágil Scrum, la cual ofrece un marco estructurado y flexible que permite gestionar proyectos complejos de manera eficiente. Scrum promueve la entrega continua de valor, la colaboración entre los miembros del equipo y una rápida adaptación a los cambios del entorno o los requerimientos del cliente (Schwaber & Sutherland, 2020).

3.1.1. Visión General de Scrum

Scrum divide el desarrollo en ciclos llamados sprints, que tienen una duración fija de 2 a 4 semanas. Cada sprint tiene como objetivo entregar un incremento funcional del producto, es decir, una versión operativa y de calidad que puede ser evaluada por los stakeholders. Este enfoque iterativo permite obtener retroalimentación constante y aplicar mejoras de forma continua (Schwaber & Sutherland, 2020).

3.1.2. Roles en Scrum

Scrum establece tres roles clave que guían el proceso:

Product Owner: Es el responsable de gestionar el Product Backlog, priorizando las funcionalidades según el valor que aportan al usuario final. Representa al cliente dentro del equipo y asegura que se trabajen las tareas más importantes (Cohn, 2009).

Scrum Master: Actúa como facilitador del equipo. Su función principal es eliminar impedimentos, asegurar que se sigan los principios ágiles y mantener un flujo de trabajo constante. No tiene una autoridad jerárquica, sino que guía al equipo hacia la mejora continua (Schwaber & Sutherland, 2020).

Equipo de Desarrollo: Grupo multidisciplinario y autoorganizado encargado de diseñar, desarrollar y probar el producto. Sus miembros colaboran activamente para

cumplir los objetivos del sprint, tomando decisiones técnicas de manera autónoma (Cohn, 2009).

3.1.3. Artefactos de Scrum

Scrum utiliza artefactos que ayudan a gestionar y visualizar el progreso del proyecto:

Product Backlog: Lista priorizada de todas las funcionalidades, mejoras y correcciones requeridas. Es un documento vivo, gestionado por el Product Owner y actualizado constantemente según la retroalimentación recibida (Schwaber & Sutherland, 2020).

Sprint Backlog: Conjunto de tareas seleccionadas del Product Backlog que el equipo se compromete a completar durante el sprint. Se actualiza diariamente para reflejar el estado actual del trabajo (Cohn, 2009).

Incremento: Es el resultado tangible de cada sprint. Representa una versión funcional y potencialmente entregable del sistema, que debe cumplir con los estándares de calidad definidos (Schwaber & Sutherland, 2020).

3.1.4. Eventos de Scrum

Scrum organiza su flujo de trabajo a través de eventos que promueven la transparencia y la inspección continua:

Sprint Planning: Reunión inicial donde se define qué se va a desarrollar en el sprint y cómo se abordará ese trabajo. Permite al equipo alinearse en los objetivos del sprint (Cohn, 2009).

Daily Stand-up: Reunión diaria de 15 minutos en la que cada miembro del equipo comparte lo que hizo, lo que hará y cualquier impedimento encontrado. Fomenta la comunicación y la coordinación diaria (Schwaber & Sutherland, 2020).

Sprint Review: Encuentro al final del sprint para presentar el incremento a los stakeholders y obtener retroalimentación directa. Ayuda a validar el producto y adaptar el backlog según las necesidades del cliente (Cohn, 2009).

Sprint Retrospective: Reunión interna del equipo donde se analiza lo que funcionó bien, lo que se puede mejorar y se establecen acciones concretas para el siguiente sprint. Fomenta la mejora continua del proceso (Schwaber & Sutherland, 2020).

3.1.5. Ventajas de SCRUM

Satisfacción del cliente: Scrum integra al cliente de manera directa en el ciclo de desarrollo, haciéndolo un miembro activo del equipo. Esto facilita que el cliente participe en la definición de las prioridades y en la evaluación continua del progreso, garantizando que el producto final se ajuste a sus expectativas y requerimientos (Rodríguez & Dorado, 2015).

Adaptabilidad al cambio: La metodología está diseñada para ser flexible, permitiendo incorporar cambios en cualquier momento durante las iteraciones (sprints), siempre que no afecten la entrega comprometida. Esto favorece la evolución continua del producto y la respuesta ágil a nuevos requerimientos o condiciones del mercado (Rodríguez & Dorado, 2015).

Simplicidad en la gestión del proceso: Los eventos y roles en Scrum están claramente definidos, con objetivos, participantes y tiempos establecidos, lo que facilita su comprensión y adopción por parte de los equipos. Esta claridad ayuda a mantener el enfoque en las tareas y promueve un desarrollo ordenado y eficiente (Rodríguez & Dorado, 2015).

Trabajo en equipo y colaboración: Esta metodología también potencia la colaboración entre los integrantes del equipo, promoviendo la autogestión y la responsabilidad conjunta. El grupo se adapta constantemente para optimizar su rendimiento y entregar valor en cada iteración, favoreciendo un entorno de trabajo cooperativo y motivador (Rodríguez & Dorado, 2015).

3.1.6. Desventajas de SCRUM

Complejidad en la implementación inicial: Para equipos acostumbrados a metodologías tradicionales, adoptar Scrum puede ser un reto debido a la necesidad de cambiar la mentalidad hacia la auto-gestión, el contacto directo con el cliente y la apertura a cambios constantes, lo que puede requerir entrenamiento y acompañamiento previo (Rodríguez & Dorado, 2015).

Demanda de tiempo del cliente: Scrum exige una participación activa y constante del cliente, quien debe estar disponible para reuniones, revisiones y toma de decisiones frecuentes. En algunos casos, esta disponibilidad puede ser difícil de asegurar, afectando la efectividad del proceso (Rodríguez & Dorado, 2015).

Limitaciones en contratos con costos y alcance definidos: Si bien Scrum puede aplicarse en contratos con alcance y costos fijos, la naturaleza flexible y adaptativa de la metodología se ve limitada. La estricta fijación de fechas y entregables dificulta la incorporación de cambios o mejoras durante el proceso de desarrollo, lo que puede reducir las ventajas que ofrece esta metodología (Rodríguez & Dorado, 2015).

Problemas con equipos grandes o con personal inexperto: Scrum está diseñado para equipos pequeños (hasta nueve personas), y al crecer el equipo es necesario gestionar múltiples grupos, lo que complica la coordinación. Además, la inclusión de ingenieros junior o sin experiencia en Scrum requiere supervisión cercana que puede afectar los tiempos de entrega (Rodríguez & Dorado, 2015).

3.2. Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos

3.2.1. Entrevista

La interacción con el personal administrativo permitió obtener información detallada sobre los problemas existentes en los procesos y las expectativas frente a la implementación del nuevo sistema. Este enfoque fue clave para identificar áreas de mejora y garantizar que la solución desarrollada respondiera a las necesidades de los involucrados.

3.2.2. Observación Directa

Se realizó la observación en tiempo real de las actividades de inscripción, cobro y facturación, lo que permitió identificar puntos críticos en los flujos de trabajo, registrar tiempos de procesamiento y analizar la interacción entre el personal y los clientes. Esta información fue fundamental para optimizar los procesos en la solución implementada.

3.2.3. Revisión Documental

El análisis de documentos internos, como registros de inscripción, permitió comprender el desempeño de los procesos previos. Este método brindó un contexto comparativo que facilitó la evaluación de las mejoras introducidas por el sistema y su impacto en las operaciones diarias.

CAPITULO IV

INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1. Especificación de Requerimientos de Software

4.1.1. Alcance del Producto

Este sistema tecnológico ha sido desarrollado con el propósito de facilitar y optimizar la gestión integral de cursos académicos y formativos, abarcando desde la inscripción de participantes hasta la emisión de certificados digitales, diseñado para satisfacer tanto las necesidades del equipo administrativo como de los usuarios finales, permite una administración eficiente de procesos clave como la gestión de usuarios, control de pagos y trazabilidad de las acciones realizadas.

El sistema incluye las siguientes funcionalidades principales:

Administración de categorías: Organiza los cursos en categorías con atributos personalizables, lo que facilita procesos diferenciados de inscripción y seguimiento.

Procesos de inscripción y validación de pagos: Permite a los usuarios inscribirse en los cursos y realizar los pagos correspondientes, los cuales son verificados y validados por el administrador.

Configuración de cargos adicionales: Gestiona cargos complementarios asociados a los cursos, como materiales, talleres o servicios adicionales.

Módulo de registro de actividades: Registra de manera detallada todas las acciones realizadas dentro del sistema, garantizando trazabilidad y transparencia en la gestión.

4.2. Descripción General del Producto

4.2.1. Perspectiva del producto

El sistema web facilita una gestión eficiente de cursos académicos y formativos, permitiendo que usuarios y administradores accedan a sus funciones de acuerdo con su rol, su estructura promueve una interacción segura, ordenada y adaptada a las necesidades de cada perfil.

Su enfoque está orientado a centralizar procesos clave como la inscripción, el control de pagos y la emisión de certificados, además, garantiza trazabilidad, accesibilidad y control desde cualquier dispositivo con conexión a internet.

4.2.2. Características de los usuarios

Tabla 3: *Tipos de usuarios*

Tipo de Usuario	Función
Administrador	Es responsable de la gestión global del sistema, incluyendo la administración de cursos, categorías, usuarios y configuración del sistema. Supervisa reportes consolidados y controla el acceso y funcionamiento general.
Administrador de Pagos	Gestiona las transacciones financieras del sistema, aprobando o rechazando depósitos, registrando pagos físicos y generando reportes financieros relacionados con la recaudación y pagos en línea.
Usuario Proservi	Realiza y gestiona inscripciones a cursos, realiza pagos en línea o sube comprobantes, consulta estados y vouchers, y accede a información relacionada con sus actividades dentro del sistema.

Cliente/Inscrito	Se registra en el sistema, se inscribe a cursos, selecciona categorías, elige métodos de pago y completa transacciones para participar en las actividades formativas ofrecidas.
------------------	---

4.2.3. Restricciones generales

El sistema web establece las siguientes restricciones:

- **Control de acceso y seguridad:** Solo los usuarios autorizados acceden a funciones sensibles o pueden modificar información crítica, garantizando la privacidad y seguridad de los datos.
- **Gestión de roles y permisos:** El acceso y las acciones dentro del sistema se encuentran limitados según los roles definidos, asegurando un uso controlado y seguro.
- **Conectividad:** Requiere conexión a internet para el acceso completo a sus funcionalidades.
- **Compatibilidad:** Es compatible únicamente con navegadores web modernos y actualizados (Chrome, Firefox, Edge, Safari), sin soporte para navegadores descontinuados.
- **Enfoque funcional:** Está diseñado específicamente para la gestión de cursos académicos y formativos, sin contemplar otros tipos de eventos o servicios.
- **Certificación digital:** La generación y entrega de certificados digitales depende del cumplimiento de los requisitos establecidos para cada curso.

4.3. Requerimientos de Usuario

4.3.1. Requerimientos funcionales

Tabla 4: *RF01 Gestión de categorías de cursos*

Campo	Contenido
Identificación del requerimiento	RF01
Prioridad	Media
Nombre del requerimiento	Gestión de categorías de cursos
Actores	Administrador
Descripción del requerimiento	El sistema permite crear, editar, visualizar y eliminar categorías, publicaciones, módulos y preguntas, brindando una gestión completa y flexible de los contenidos.
Precondiciones	El administrador debe tener sesión iniciada y permisos de edición.
Criterio de aceptación	Las categorías se visualizan correctamente con su información, y las operaciones CRUD funcionan sin errores.

Tabla 5: *RF02 Gestión completa de cursos*

Campo	Contenido
Identificación del requerimiento	RF02
Prioridad	Alta
Nombre del requerimiento	Gestión completa de cursos
Actores	Administrador
Descripción del requerimiento	El sistema permite crear, editar, activar/desactivar y eliminar cursos. Además, posibilita definir la modalidad, asignar categorías, cargar

	imágenes y registrar fechas de inscripción y duración.
Precondiciones	El usuario debe tener rol de Administrador y estar autenticado.
Criterio de aceptación	El sistema gestiona cursos correctamente, permite modificar detalles, guardar imágenes y mostrar las fechas correctamente.

Tabla 6: *RF03 Registro y gestión de usuarios*

Campo	Contenido
Identificación del requerimiento	RF03
Prioridad	Alta
Nombre del requerimiento	Registro y gestión de usuarios
Actores	Administrador, Usuario
Descripción del requerimiento	El sistema permite que los usuarios se registren, inicien sesión y actualicen sus datos personales.
Precondiciones	El sistema se encuentra operativo y requiere que los usuarios tengan conexión a internet para acceder a sus funcionalidades.
Criterio de aceptación	El sistema permite crear, iniciar sesión y modificar datos del perfil sin errores.

Tabla 7: *RF04 Inscripción a cursos y carga de comprobantes*

Campo	Contenido
Identificación del requerimiento	RF04
Prioridad	Alta
Nombre del requerimiento	Inscripción a cursos y carga de comprobantes
Actores	Usuario

Descripción del requerimiento	El sistema permite que el usuario se inscriba en uno o varios cursos disponibles y suba el comprobante de pago con el número de transacción y la fecha correspondiente
Precondiciones	El usuario debe tener una cuenta activa e iniciada sesión.
Criterio de aceptación	El sistema registra correctamente la inscripción y el comprobante. El comprobante debe ser visible para el administrador.

Tabla 8: *RF05 Validación y control del estado del pago*

Campo	Contenido
Identificación del requerimiento	RF05
Prioridad	Alta
Nombre del requerimiento	Validación y control del estado del pago
Actores	Administrador
Descripción del requerimiento	El sistema permite que el administrador revise los comprobantes de pago subidos por los usuarios y asigne su estado como Pendiente, Incompleto, Aprobado o Rechazado. Además, registra quién realiza la validación y otorga al administrador acceso al panel de gestión de pagos
Precondiciones	El administrador debe tener acceso al panel de gestión de pagos.
Criterio de aceptación	El sistema permite modificar el estado del pago y registra automáticamente el nombre del administrador responsable

que realizo la validación del pago. Los usuarios pueden visualizar el estado actualizado de su pago.

Tabla 9: *RF06 Configuración de cargo adicional*

Campo	Contenido
Identificación del requerimiento	RF06
Prioridad	Media
Nombre del requerimiento	Configuración de cargo adicional
Actores	Administrador
Descripción del requerimiento	El sistema debe permitir definir y modificar un cargo adicional por pago. Solo el administrador tiene permisos para esta acción.
Precondiciones	El acceso requiere credenciales válidas para el administrador.
Criterio de aceptación	El cargo adicional se muestra correctamente en los pagos y se puede modificar solo por el administrador.

Tabla 10: *RF07 Historial de actividades del sistema*

Campo	Contenido
Identificación del requerimiento	RF07
Prioridad	Alta
Nombre del requerimiento	Historial de actividades del sistema
Actores	Administrador
Descripción del requerimiento	El sistema registra automáticamente las acciones realizadas por los usuarios, incluyendo el registro de estudiantes y la creación, edición o eliminación de datos en cursos y categorías, identificando al usuario responsable.

Precondiciones	Además, el administrador puede consultar, filtrar, visualizar, exportar en PDF e imprimir estos registros desde el módulo de historial de actividad. Debe haber acciones registradas en el sistema. Cada acción realizada por los usuarios queda registrada con su respectivo tipo de acción y el nombre del usuario que la ejecutó, el administrador puede consultar estos registros desde un módulo específico del sistema, aplicando filtros por usuario o tipo de acción. Además, el sistema permite exportar los resultados en formato PDF
Criterio de aceptación	

Tabla 11: *RF08 Visualización de estadísticas administrativas*

Campo	Contenido
Identificación del requerimiento	RF08
Prioridad	Alta
Nombre del requerimiento	Visualización de estadísticas administrativas
Actores	Administrador
Descripción del requerimiento	El sistema proporciona al administrador un panel que muestra estadísticas clave, incluyendo los ingresos diarios y acumulados, los métodos de pago utilizados, el total de inscritos, la recaudación general y diaria por cobros, los ingresos generados por cada administrador y los registros organizados según su estado

Precondiciones	<p>de pago. Toda esta información se actualiza en tiempo real y se presenta mediante una interfaz visual clara y comprensible.</p> <p>El sistema cuenta con registros suficientes que permiten calcular los indicadores estadísticos de manera precisa.</p> <p>El administrador puede visualizar las estadísticas mencionadas desde un módulo específico del sistema, donde la información se presenta de forma clara y ordenada, mediante gráficos o tablas.</p>
Criterio de aceptación	<p>El administrador puede visualizar las estadísticas mencionadas desde un módulo específico del sistema, donde la información se presenta de forma clara y ordenada, mediante gráficos o tablas.</p>

Tabla 12: *RF09 Repositorio de certificados de cursos*

Campo	Contenido
Identificación del requerimiento	RF09
Prioridad	Alta
Nombre del requerimiento	Repositorio de certificados de cursos
Actores	Administrador, Usuario
Descripción del requerimiento	<p>El administrador sube y gestiona los certificados de los cursos completados por los usuarios. Los certificados se envían automáticamente a los correos electrónicos registrados de los usuarios que hayan finalizado satisfactoriamente el curso. En caso de pérdida del certificado, los usuarios deben contactarse con el soporte técnico a través de WhatsApp para recuperarlo.</p>

Precondiciones	El usuario ha completado el curso y el administrador cuenta con acceso al módulo de gestión de certificados.
Criterio de aceptación	Los certificados son enviados correctamente a los usuarios por correo electrónico. El administrador puede subir y gestionar certificados sin errores. Los usuarios que pierdan su certificado pueden recuperarlo mediante el soporte técnico vía WhatsApp.

4.3.2. Requerimientos no funcionales

Tabla 13: *Requerimientos no funcionales*

ID	Categoría	Escenario	Prioridad
RNF01	Fiabilidad	El sistema se encuentra disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana, permitiendo que los usuarios se inscriban, realicen pagos y obtengan certificados sin interrupciones. La conexión a internet y los mantenimientos programados pueden afectar temporalmente la disponibilidad, por lo que se han incorporado mecanismos de respaldo para garantizar continuidad.	Alta
RNF02	Usabilidad	La interfaz es clara, amigable e intuitiva, facilitando a administradores, personal de recaudación y participantes realizar procesos como inscripción y verificación de pagos sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados.	Alta
RNF03	Portabilidad	El sistema es accesible desde navegadores modernos en computadoras, tablets y	Media

		<p>dispositivos móviles, funcionando correctamente en distintos entornos operativos (Windows, Linux, Android, iOS) para adaptarse a las necesidades de todos los usuarios.</p> <p>Se implementan mecanismos de autenticación y autorización por roles, así como cifrado de contraseñas y datos sensibles (personales y bancarios), asegurando la integridad y confidencialidad de la información.</p>	
RNF04	Seguridad		Alta
RNF05	Escalabilidad	<p>El sistema responde a las solicitudes de los usuarios en tiempos óptimos, garantizando que los participantes puedan completar su inscripción o realizar su primera inversión sin demoras.</p>	Media

4.3.3. Requerimientos de interfaz

Tabla 14: *Requerimientos de interfaz*

Requerimiento de Interfaz	Descripción Detallada
Usabilidad Intuitiva y Accesible	<p>La interfaz gráfica está diseñada para que los usuarios puedan identificar de forma rápida y sencilla los elementos y secciones principales, facilitando la navegación y el uso eficiente del sistema.</p>
Compatibilidad Multiplataforma	<p>La interfaz mantiene un rendimiento y presentación consistentes en los principales navegadores (Chrome, Firefox, Edge, Safari) y dispositivos (PC, tablet, móvil), garantizando accesibilidad universal.</p>

Control de Acceso Visual según Perfil

Se integraron mecanismos para que cada usuario visualice únicamente la información y funcionalidades pertinentes a su rol, asegurando la privacidad y seguridad de los datos manejados.

Feedback y Comunicación Dinámica con el Usuario

La interfaz proporciona mensajes claros y oportunos, tales como alertas, confirmaciones y notificaciones de error, para mejorar la interacción y minimizar posibles confusiones o acciones incorrectas.

4.3.4. Product Backlog

El Product Backlog del proyecto fue estructurado con el fin de facilitar la planificación y el seguimiento del desarrollo de la plataforma, Para cada funcionalidad se consideraron aspectos como la prioridad, el nivel de esfuerzo requerido y el tiempo estimado de implementación, esta organización permitió gestionar de forma clara y ordenada las tareas, garantizando un avance coherente y alineado con los principios de la metodología Scrum.

Para su estructuración, se consideraron los siguientes campos:

ID: Identificador único que permite registrar y diferenciar cada funcionalidad desarrollada.

Funcionalidad Desarrollada: Corresponde al nombre del requerimiento funcional tal como fue especificado en la fase de análisis.

Prioridad: Indica el nivel de importancia estratégica para el negocio, clasificado como Alta, Media o Baja.

Puntos de Historia: Representa el esfuerzo estimado para completar la funcionalidad, en una escala del 1 al 5 (donde 1 es muy simple y 5 muy compleja).

Tiempo (días): Tiempo estimado en días para el desarrollo e implementación de cada funcionalidad.

Criterios de Aceptación Cumplidos: Define las condiciones verificadas que confirman que una funcionalidad ha sido completada satisfactoriamente.

Tabla 15: Product Backlog

ID	Funcionalidad desarrollada	Prioridad	Puntos de Historia
PB01	Gestión de categorías de cursos	Media	3
PB02	Gestión completa de cursos	Alta	5
PB03	Registro y gestión de usuarios	Alta	4
PB04	Inscripción a cursos y carga de comprobantes	Alta	4
PB05	Validación y control del estado del pago	Alta	3
PB06	Configuración de cargo adicional	Media	2
PB07	Historial de actividades del sistema	Alta	4
PB08	Visualización de estadísticas administrativas	Media	3
PB09	Repositorio de certificados de cursos	Alta	3

4.4. Diseño

Para el desarrollo del sistema de inscripción, se priorizó una solución escalable, mantenible y modular. Se seleccionaron tecnologías que facilitarían un desarrollo estructurado, eficiente y adaptable a las necesidades de la empresa.

4.4.1. Arquitectura del Software

Se implementó una arquitectura basada en el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), utilizando el framework CodeIgniter, que permite una clara separación entre la lógica del sistema, la interfaz y la gestión de datos, esta estructura contribuyó a mantener el código organizado, facilitar su mantenimiento y permitir futuras ampliaciones, el uso de bases de datos como MariaDB reforzó la estabilidad y escalabilidad del sistema.

4.5. Diagramas

4.5.1. Diagrama de casos de uso

Figura 2: Caso de uso general

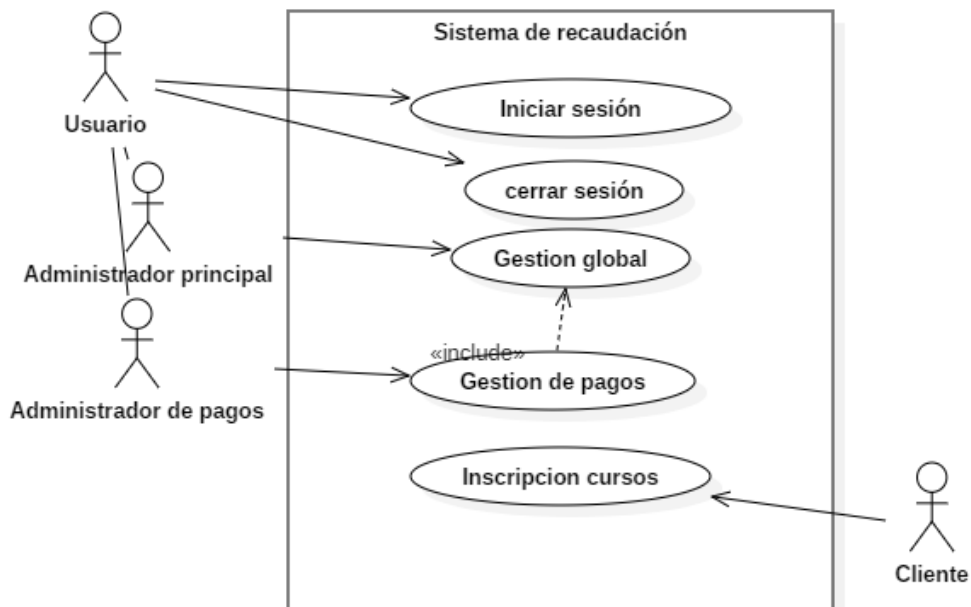


Figura 3: Caso de uso gestión global

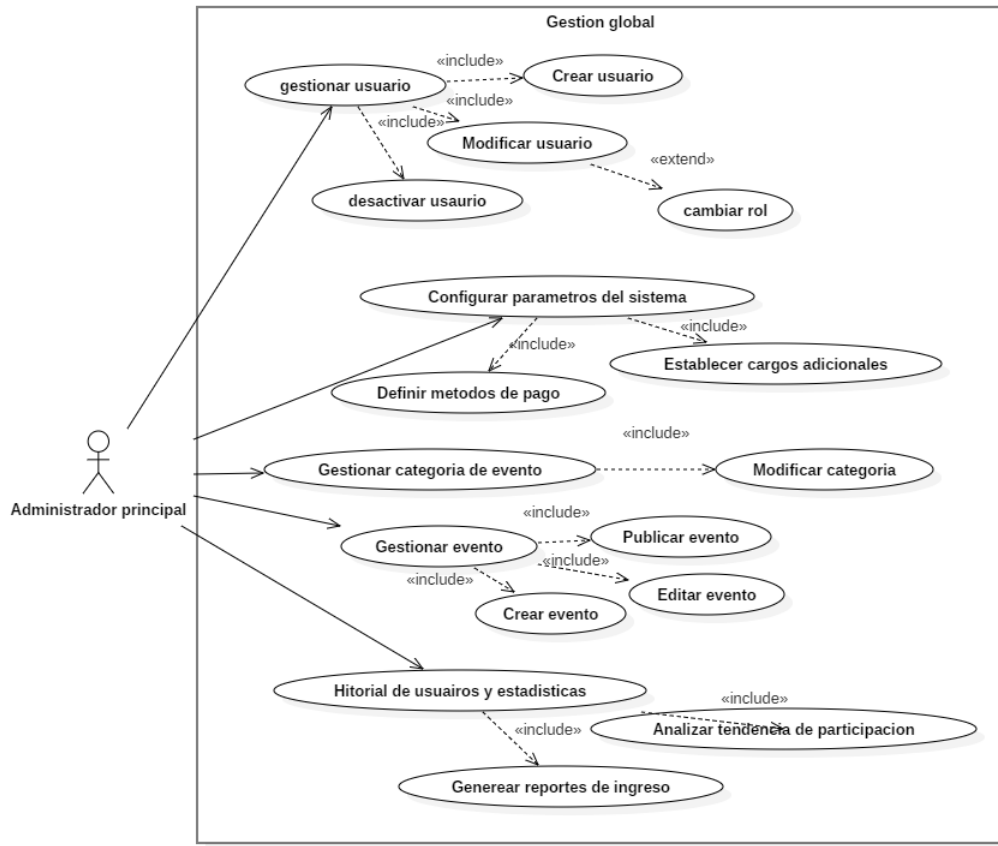


Figura 4: Caso de uso gestión de pagos

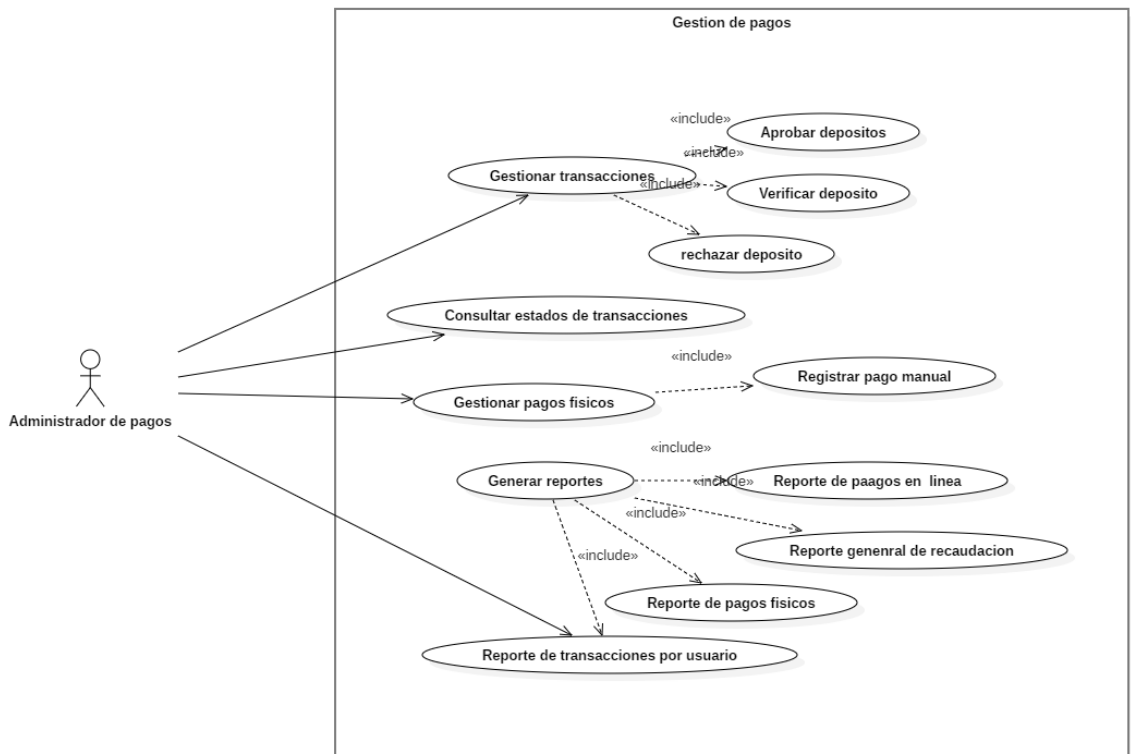
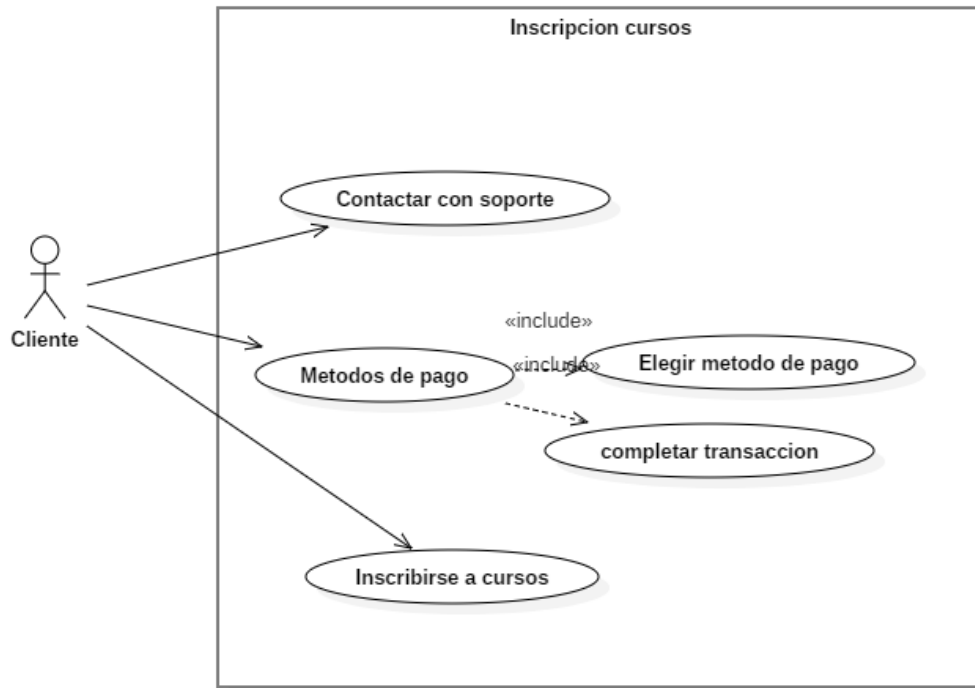


Figura 5: Caso de uso Inscripción a cursos.



4.5.2. Diagrama de secuencia

Figura 6: Diagrama de secuencia: Ingreso al Curso

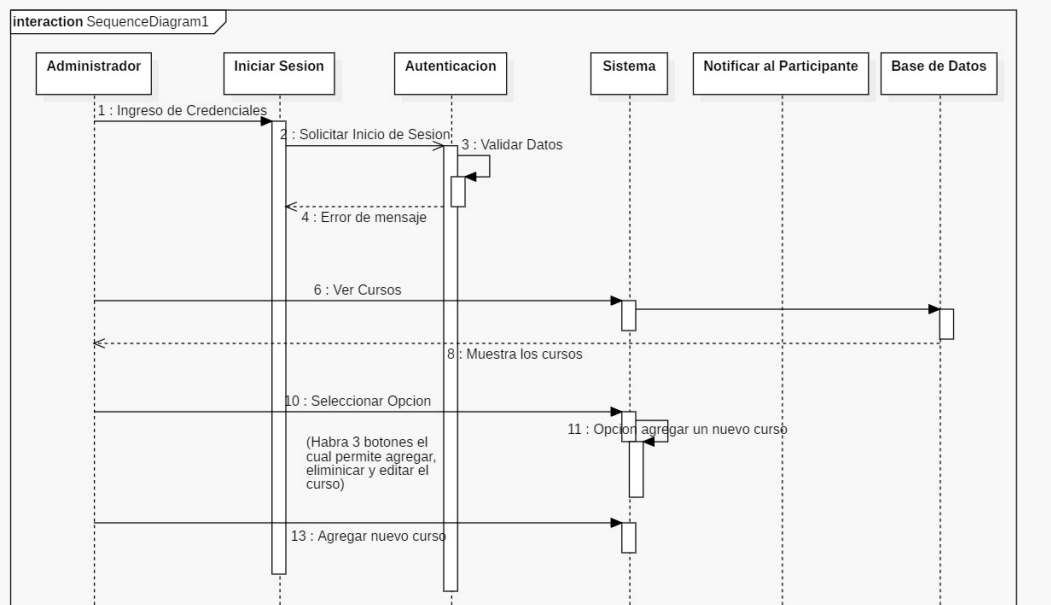


Figura 7: Diagrama de secuencia: Proceso de Inscripción

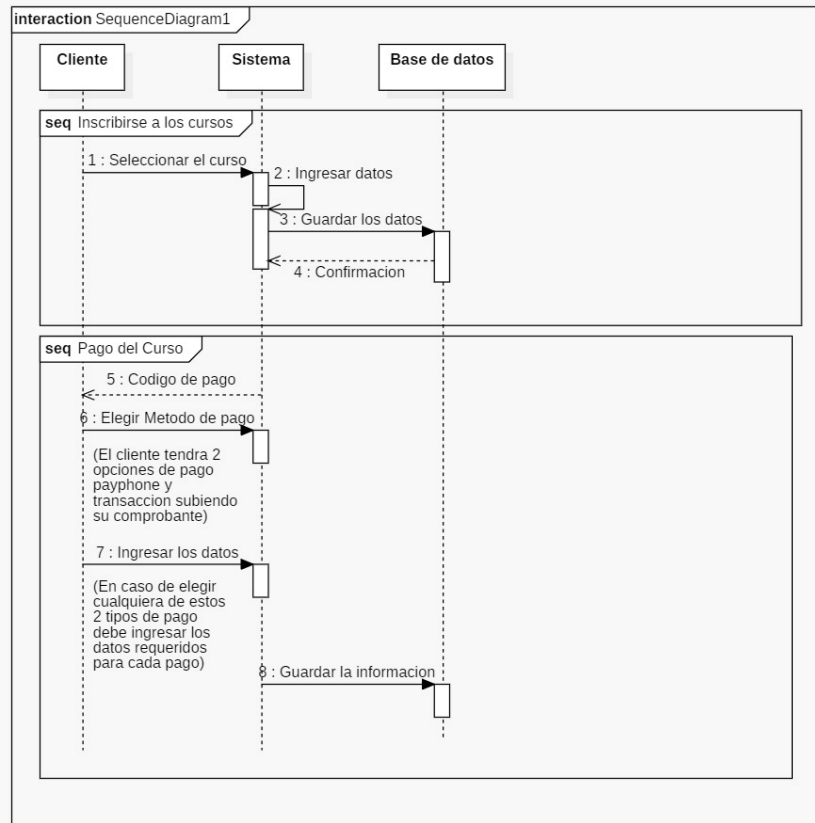


Figura 8: Diagrama de secuencia: Estado de inscripción y pago

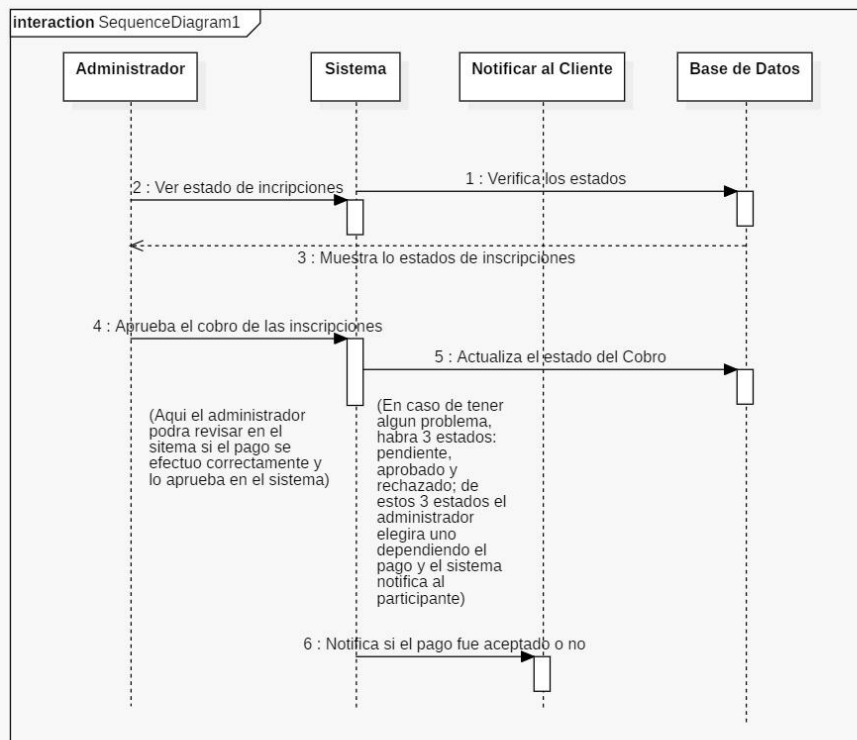


Figura 9: Diagrama de secuencia: Proceso de Validación y Notificación de Inscripción

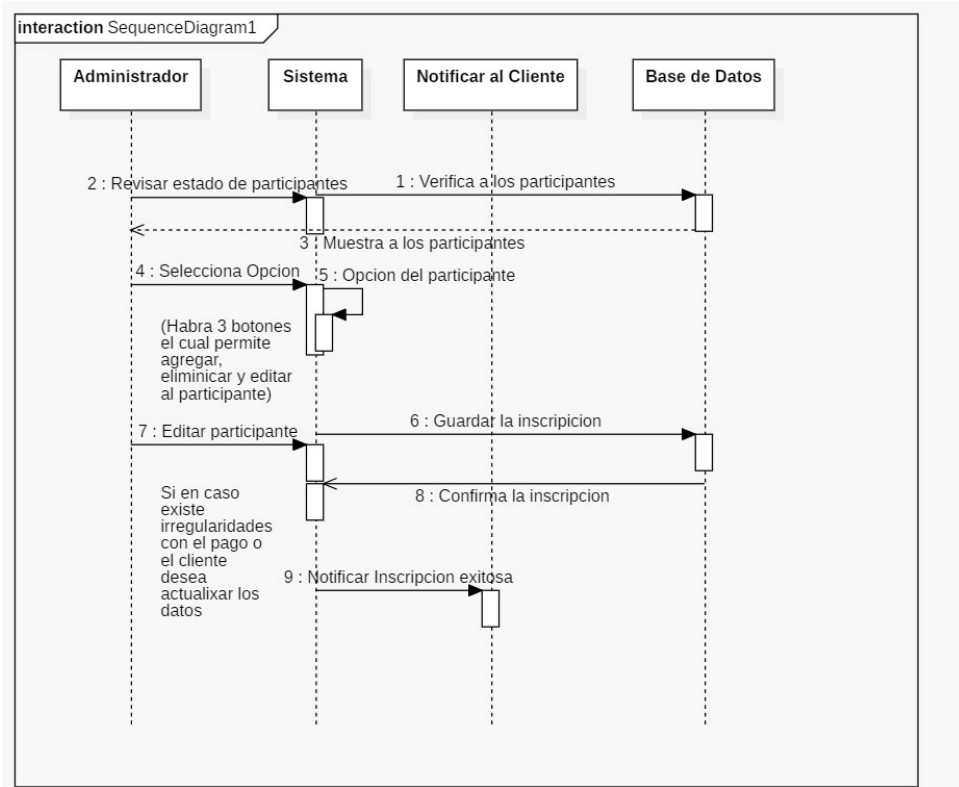


Figura 10: Diagrama de secuencia: Subida y Envío de Certificados

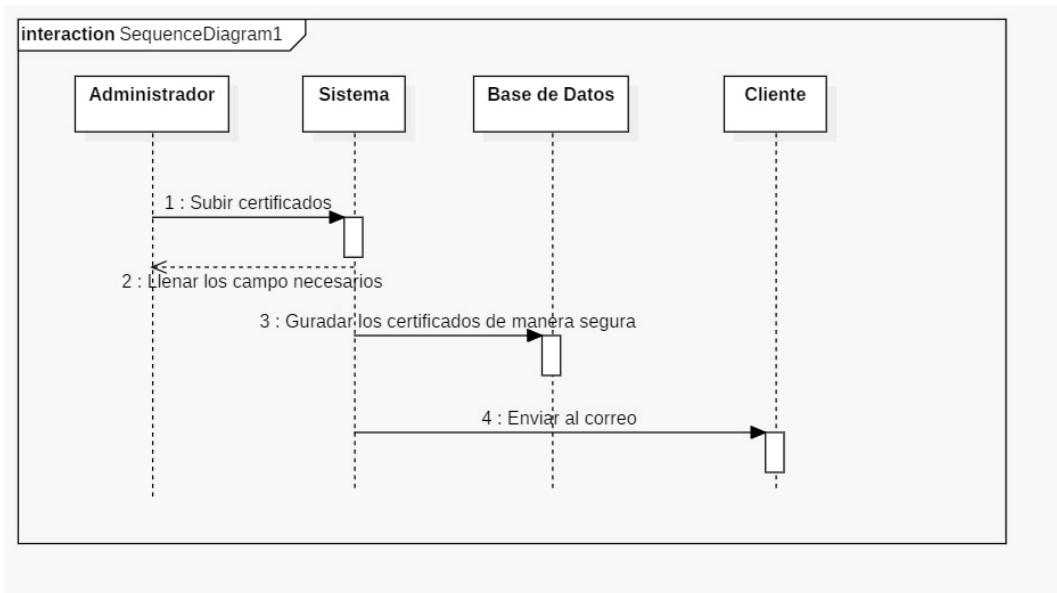
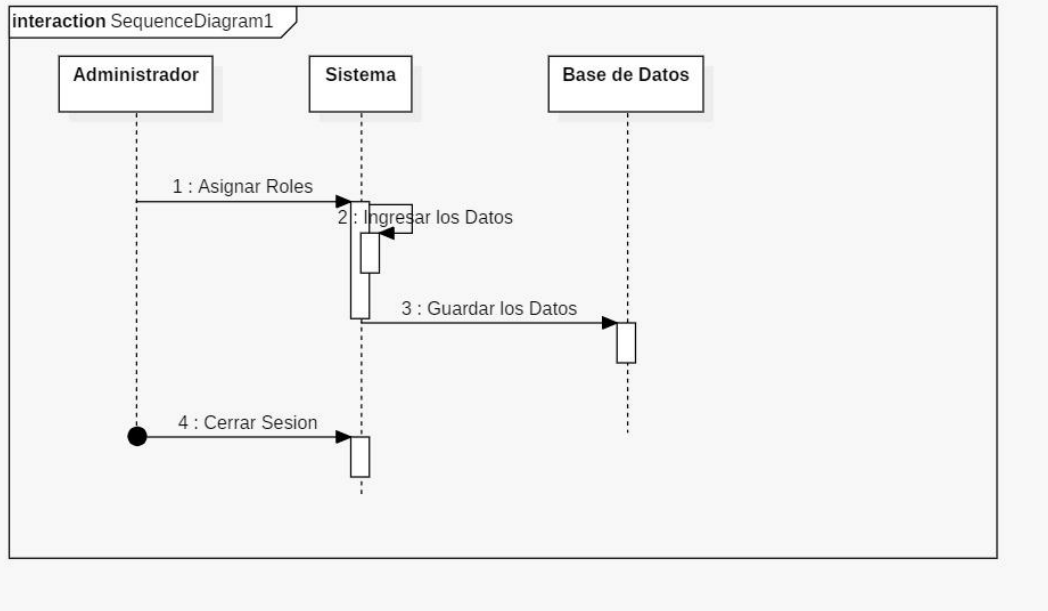
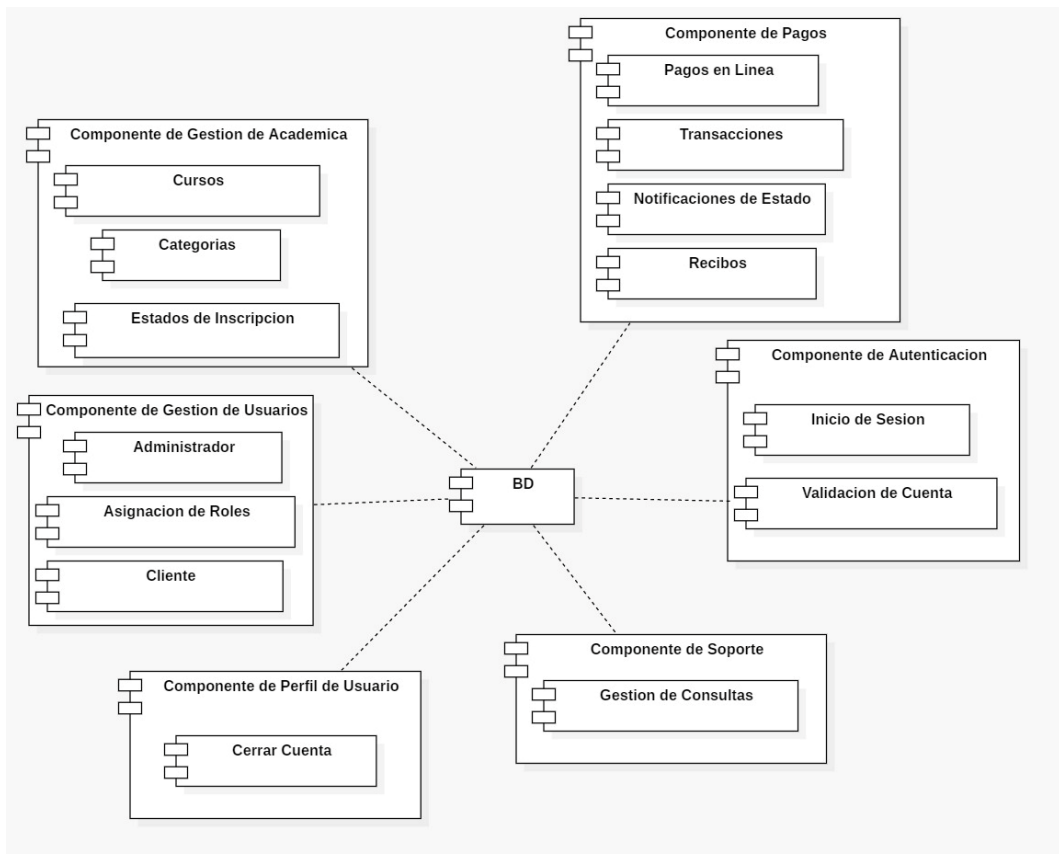


Figura 11: Diagrama de secuencia: Asignación de Roles y Cierre de Sesión



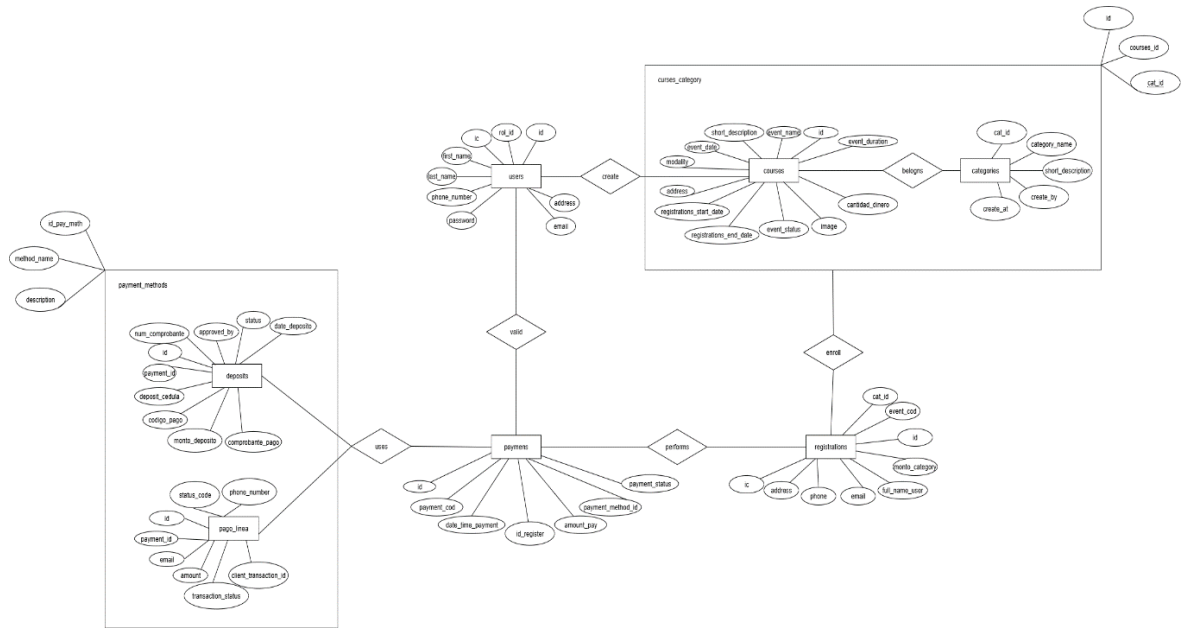
4.5.3. Diagrama de componentes

Figura 12: Diagrama de componentes del sistema



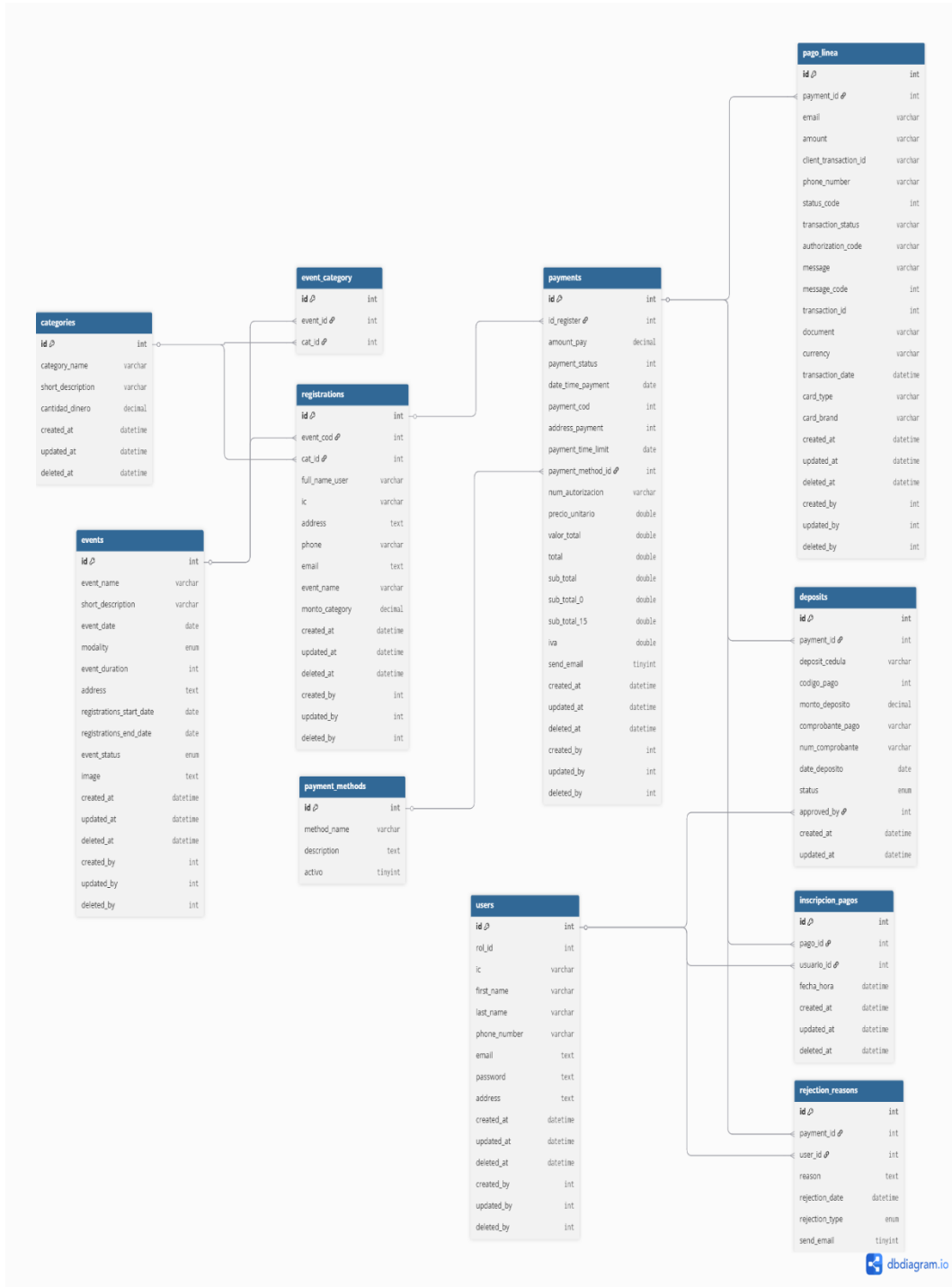
4.5.4. Diagrama entidad relación

Figura 13: Diagrama de ER



4.5.5. Diagrama relacional

Figura 14: Diagrama de clases del sistema



4.6. Planificación de Sprints

En el marco de la metodología SCRUM, se planificaron cinco Sprints semanales, cada uno con funcionalidades priorizadas y organizadas de forma incremental, el objetivo es desarrollar un producto funcional desde las primeras iteraciones, asegurando la validación continua del avance junto al Product Owner y el equipo SCRUM.

4.6.1. Tabla resumen de Sprints

Tabla 16: Resumen de Sprints

Sprint	Objetivo principal	Funcionalidades incluidas	Puntos totales
1	Funcionalidades base del sistema	Registro de usuarios, Categorías de cursos	7
2	Gestión de cursos y cargos	Cursos, Cargo adicional	7
3	Inscripción y validación de pagos	Inscripción y Validación	9
4	Certificados para participantes aprobados.	Certificados	7
5	Historial de actividades del sistema y visualización de estadísticas administrativas	Reportes y visualización	7

4.6.2. Detalle de los Sprints

Sprint 1: Funcionalidades base del sistema

Tabla 17: Sprint 1, funcionalidades del sistema

ID	Funcionalidad	Puntos	Prioridad	Dependencia
PB03	Registro y gestión de usuarios	4	Alta	Ninguna

PB01	Gestión de categorías de cursos	de	3	Media	Ninguna
------	---------------------------------	----	---	-------	---------

Sprint 2: Gestión de cursos y pagos

Tabla 18: *Sprint 2, gestión de cursos y pagos*

ID	Funcionalidad	Puntos	Prioridad	Dependencia
PB02	Gestión completa de cursos	5	Alta	Requiere PB01
PB06	Configuración de cargo adicional	2	Media	Requiere PB01

Sprint 3: Inscripción y validación de pagos

Tabla 19: *Sprint 3, inscripción y validación de pagos*

ID	Funcionalidad	Puntos	Prioridad	Dependencia
PB04	Inscripción a cursos y carga de comprobantes	4	Alta	Requiere PB01, PB02
PB05	Validación y control del estado del pago	3	Alta	Requiere PB04
PB11	Recuperación de comprobante digital	2	Media	Requiere PB04

Sprint 4: Certificados

Tabla 20: *Sprint 4, certificados*

ID	Funcionalidad	Puntos	Prioridad	Dependencia
PB09	Repositorio de certificados de cursos	3	Alta	Requiere PB04, PB10

Sprint 5: Registro de actividades y estadísticas del sistema

Tabla 21: *Sprint 5, Historial de actividades del sistema y visualización de estadísticas administrativas*

ID	Funcionalidad	Puntos	Prioridad	Dependencia
PB07	Registro de actividades del usuario	4	Alta	Requiere PB01, PB02
PB08	Visualización de estadísticas administrativas	3	Media	Requiere PB07

4.7. Implementación de los Sprints.

4.7.1. Sprint 1: Funcionalidades base del sistema

Duración: 2 semana

Objetivo: Establecer los módulos iniciales del sistema, incluyendo la gestión de usuarios y la organización de cursos por categorías, para sentar la base funcional del desarrollo.

Descripción: Este sprint se enfoca en implementar las funcionalidades fundamentales del sistema. Se desarrolla el módulo de registro y gestión de usuarios, permitiendo la creación, edición y control de accesos según rol. Además, se construye el componente para la gestión de categorías de cursos, facilitando su clasificación y futura asignación. Estas tareas representan los pilares sobre los que se construirán funcionalidades más complejas en los siguientes sprints.

Tabla 22: *Implementación sprint 1*

ID	Rol	Funcionalidad	Tareas técnicas	Tiempo (h)
1	Administrador	Registro y gestión de usuarios	Validar credenciales, redirección por rol	12
4	Administrador	Gestión de categorías	Crear formularios para registrar, editar y eliminar categorías.	10

Incluir campos de nombre y descripción.
Validar y almacenar datos en base de datos.

Asignación y seguimiento

Tabla 23: Seguimiento y asignación del sprint 1

Funcionalidad	Responsable	Estado	Observaciones
Registro y gestión de usuarios	Desarrollador	Completado	Validado en entorno local
Gestión de categorías de cursos	Desarrollador	Completado	Funcionalidad operativa con validación

Interfaz de usuario

Gestión de Usuarios del Sistema: El sistema registra nuevos usuarios asignándoles roles específicos, como administrador general o administrador de pagos. Cada rol cuenta con permisos definidos de acuerdo con sus responsabilidades dentro de la plataforma, asegurando un control efectivo sobre el acceso y las acciones que cada usuario puede realizar.

Figura 15: Interfaz, gestión de usuarios del sistema 1

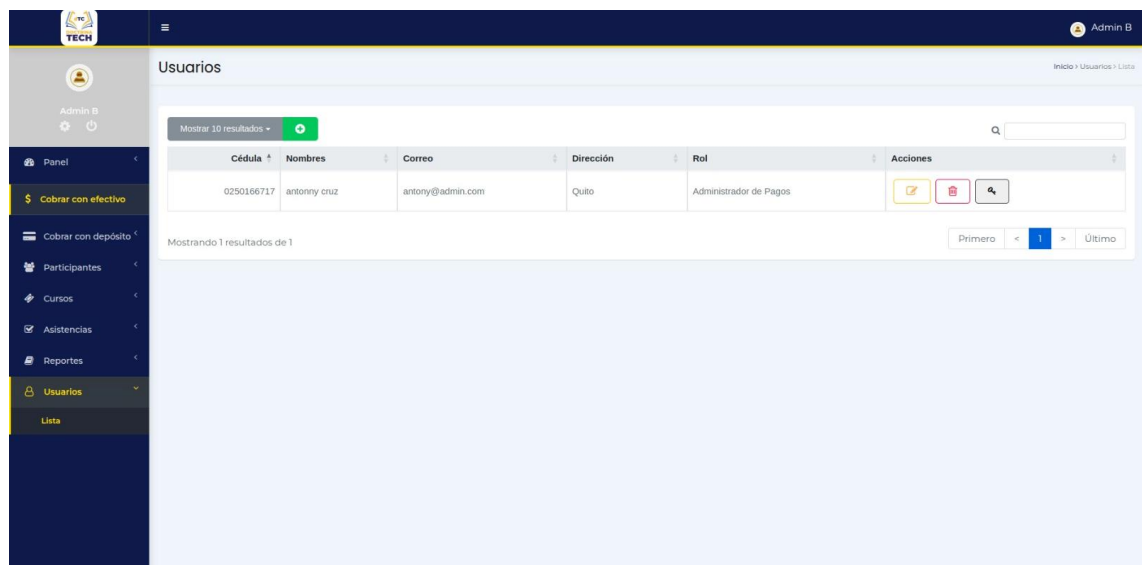
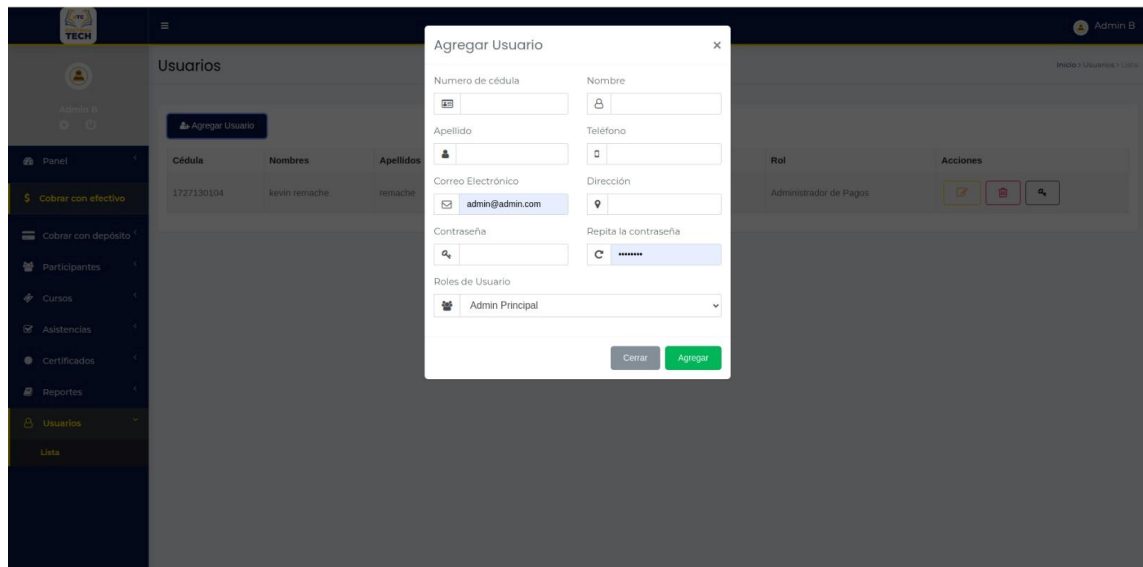
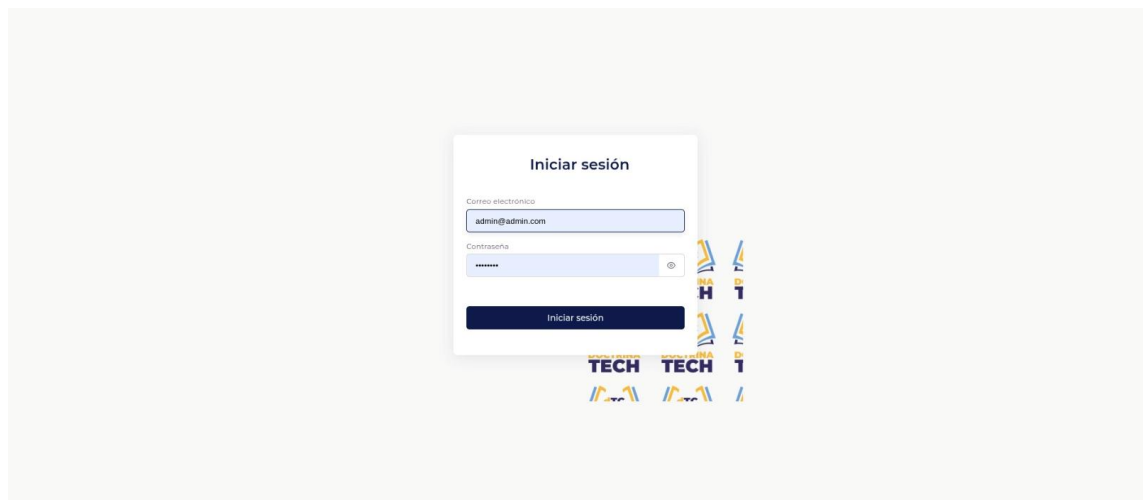


Figura 16: *Interfaz, gestión de usuarios del sistema 2*



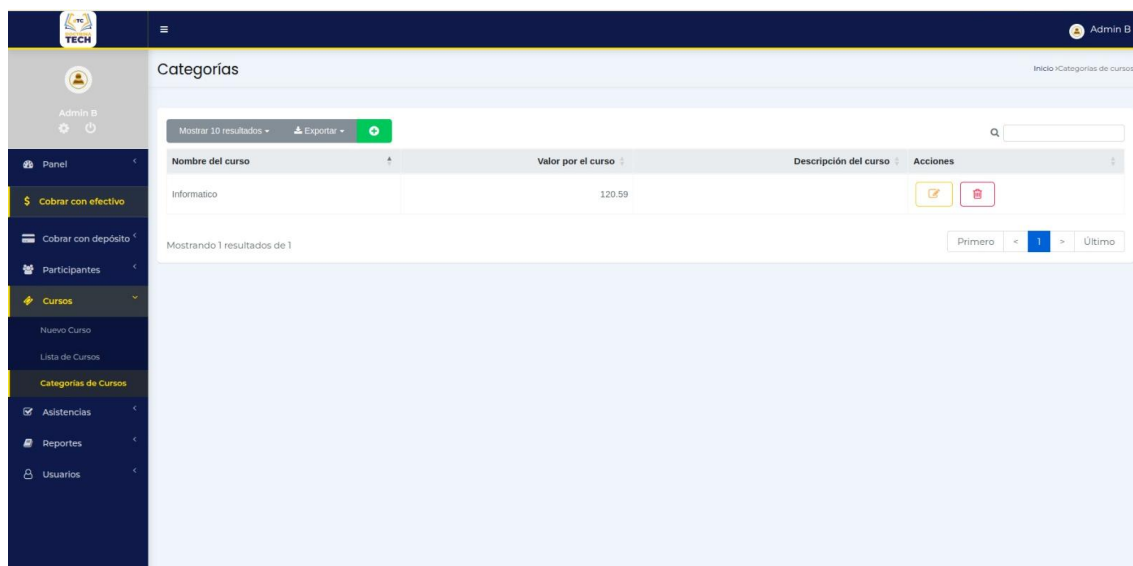
Inicio de sesión: Los usuarios inician sesión mediante un formulario que solicita correo electrónico y contraseña. El sistema valida las credenciales para asegurar un acceso seguro y muestra un mensaje informativo en caso de error.

Figura 17: *Interfaz, inicio de sesión del usuario*



Categorías de cursos: La interfaz permite gestionar las categorías de cursos, cada una con su nombre, descripción y monto asociado, que influye en el costo total del curso. Desde esta sección, se pueden crear nuevas categorías, así como modificar o eliminar las existentes, según las necesidades operativas de la organización.

Figura 18: *Interfaz, categoría de cursos*



4.7.2. Sprint 2: Gestión de cursos y cargos

Duración: 2 semana

Objetivo: Habilitar la creación de cursos y configuración de cobros adicionales por parte del administrador.

Descripción: En este sprint se establece la gestión académica del sistema. Se ha desarrollado el módulo que permite crear, editar y administrar cursos, incluyendo la asignación de imagen, modalidad, fechas y estado. Además, se ha implementado la configuración de cargos adicionales aplicables a los pagos de inscripción, dejando preparado el entorno para las funcionalidades de inscripción y validación de pagos, que ahora operan correctamente dentro del sistema.

Tabla 24: Implementación Sprint 2

ID	Rol	Funcionalidad	Tareas técnicas	Tiempo (h)
PB02	Administrador	Gestión de cursos	Formulario de cursos, asignar categoría, cargar imagen, fechas, activar/desactivar	14
PB06	Administrador	Cargo adicional por pago	Crear campo de cargo adicional,	4

editarlos y aplicarlos al valor del curso

Asignación y seguimiento

Tabla 25: Seguimiento y asignación del sprint 2

Funcionalidad	Responsable	Estado	Observaciones
Gestión de cursos	Desarrollador	Completado	Funcionalidad final validada y operativa
Configuración de cargos	Desarrollador	Completado	Cargo adicional aplicado correctamente

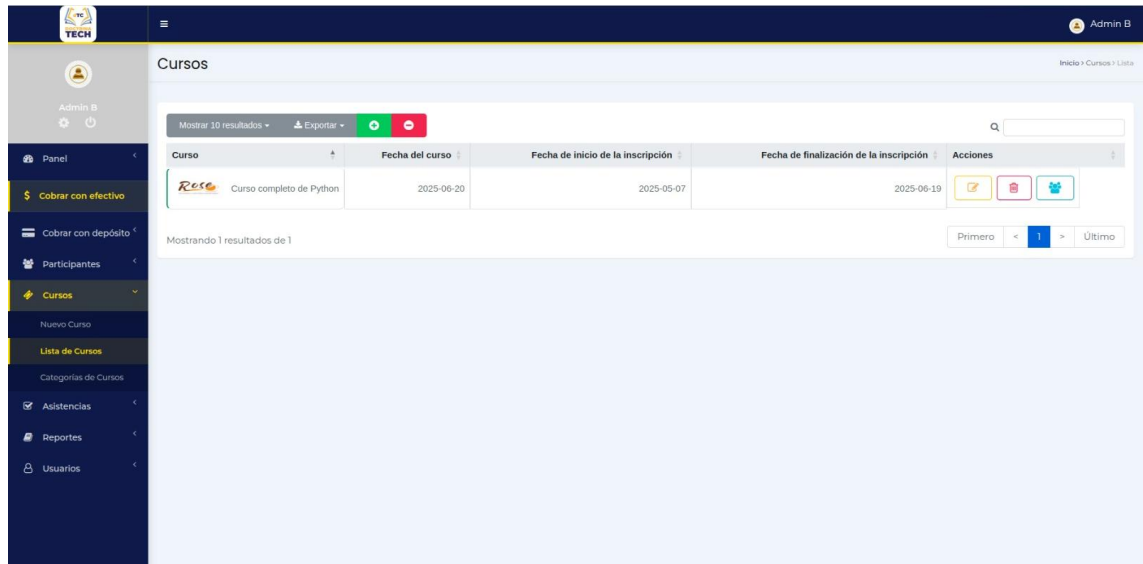
Interfaz de usuario

Creación de nuevos cursos: Esta función del sistema permite registrar nuevos cursos mediante un formulario que recopila la información necesaria, como nombre, categoría, modalidad, fechas y descripción, una vez completado, el curso queda disponible para su publicación y posterior inscripción de participantes.

Figura 19: Interfaz, creación de nuevos cursos

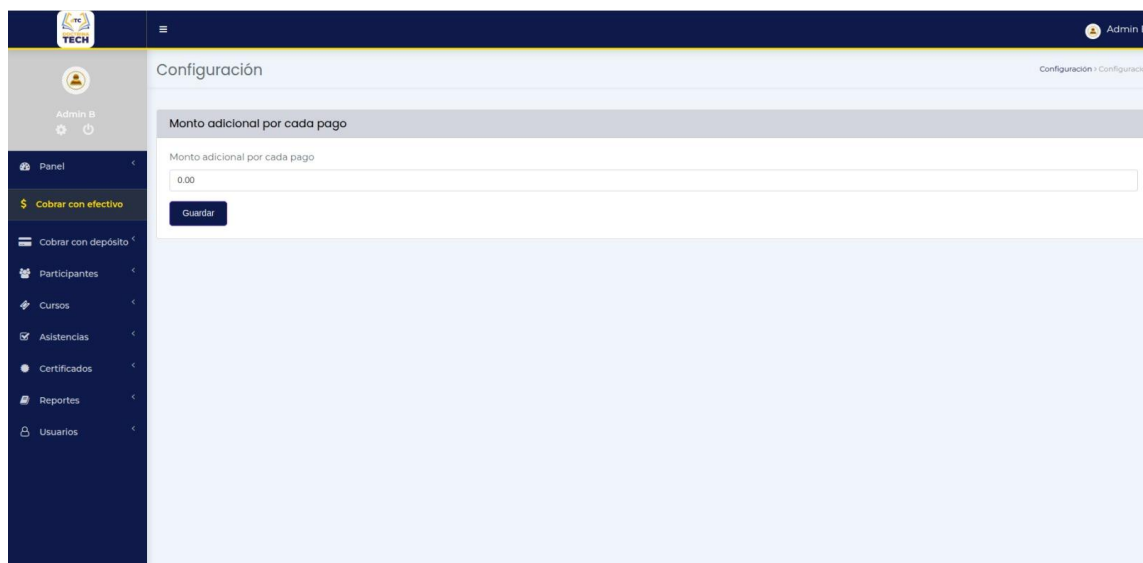
Listado de cursos registrados: También se incluye la funcionalidad de visualizar un listado de los cursos creados, donde se muestran detalles relevantes como las fechas de inscripción y la fecha de inicio del curso, desde esta misma interfaz es posible editar los datos del curso en caso de requerirse ajustes.

Figura 20: Interfaz, Listado de cursos registrados



Configuración de cargos adicionales: El sistema permite configurar un monto adicional que se aplicará automáticamente a cada pago realizado por los participantes.

Figura 21: Interfaz, configuración de cargos adicionales



4.7.3. Sprint 3: Inscripción y validación de pagos

Duración: 2 semana

Objetivo: Implementar el flujo completo de inscripción a cursos, subida de comprobantes y validación administrativa.

Descripción: Este sprint habilita a los usuarios para inscribirse en cursos y cargar sus comprobantes de pago. También se desarrolla la funcionalidad para que el administrador pueda validar dichos comprobantes, cambiando su estado según su revisión. Finalmente, se incluye una herramienta para recuperar el comprobante digital mediante número de autorización. Este bloque es clave para la gestión de ingresos del sistema.

Tabla 26: Implementación sprint 3

ID	Rol	Funcionalidad	Tareas técnicas	Tiempo (h)
PB04	Usuario	Inscripción y carga de comprobantes	Lista de cursos, inscripción, comprobante, validación de formato	12
PB05	Administrador	Validación de comprobantes	Ver comprobantes, cambiar estado, registrar usuario validador	6
PB11	Usuario	Recuperación de comprobante	Buscar por número de autorización, mostrar y descargar comprobante	4

Asignación y seguimiento

Tabla 27: Seguimiento y asignación del sprint 3

Funcionalidad	Responsable	Estado	Observaciones
Inscripción a cursos	Desarrollador	Completado	Flujo funcional y probado

Validación de pagos	Desarrollador	Completado	Registro de validador implementado correctamente
---------------------	---------------	------------	--

Recuperación de comprobante	Desarrollador	Completado	Permite descargas PDF correctamente
-----------------------------	---------------	------------	-------------------------------------

Interfaz de usuario

Página de inicio: Al ingresar al sistema, el usuario accede a un listado de cursos disponibles para su inscripción, si en ese momento no hay cursos habilitados, el sistema muestra un mensaje informativo y ofrece la opción de activar notificaciones que le informarán automáticamente cuando se publiquen nuevos cursos, en la parte superior de la interfaz se encuentra un menú con accesos directos a secciones clave, como puntos de recaudación, información bancaria y recuperación del comprobante de pago (voucher).

Figura 22: Interfaz, página de inicio 1

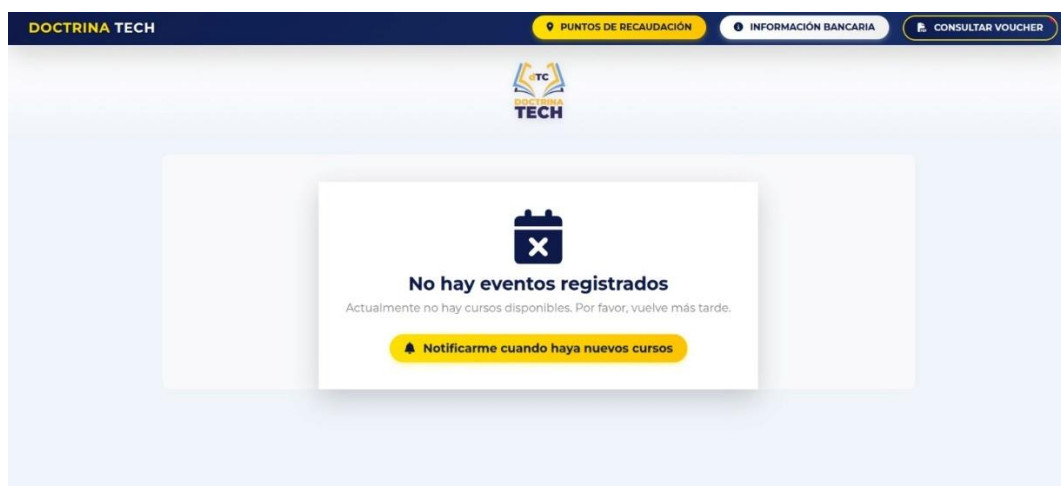
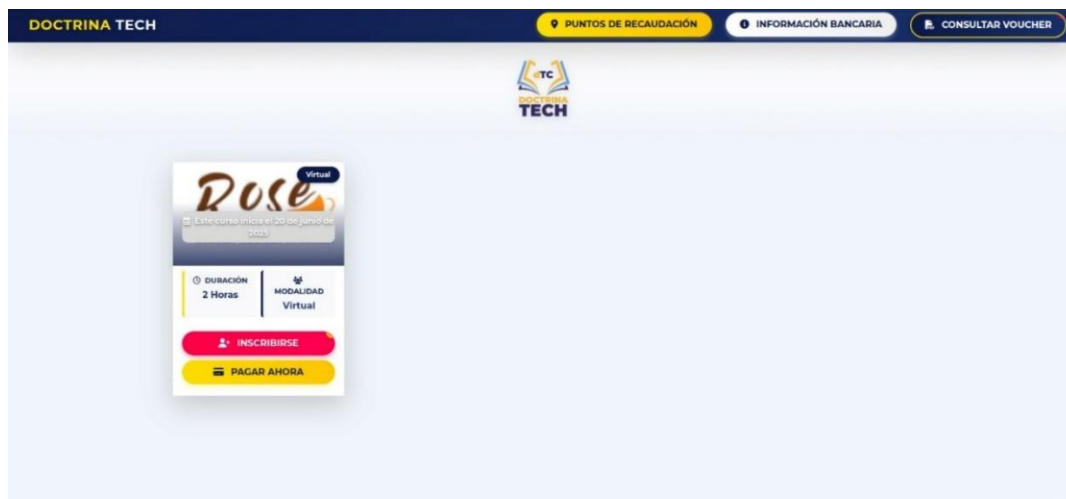


Figura 23: Interfaz, página de inicio 2



Proceso de Inscripción: El usuario podrá registrarse en cualquiera de los cursos que estén habilitados, deberá completar un formulario con sus datos personales: número de cédula, correo electrónico, nombres y apellidos.

Una vez finalizado el proceso de inscripción, el sistema generará y enviará un código de autorización que deberá utilizar para realizar el pago correspondiente al curso.

Figura 24: Interfaz, Proceso de inscripción 1

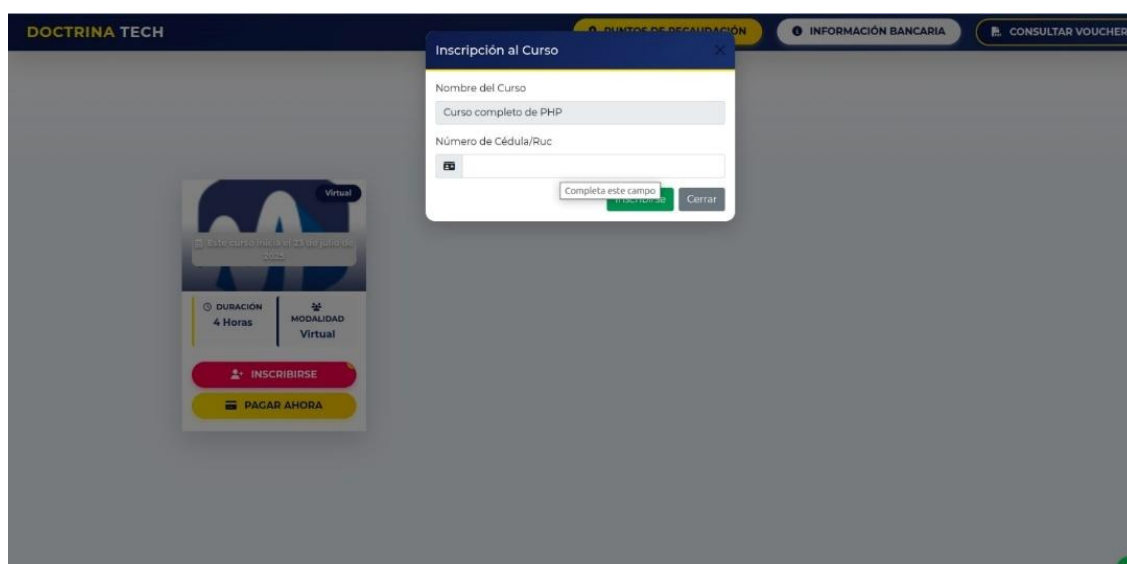


Figura 25: Interfaz, Proceso de inscripción 2

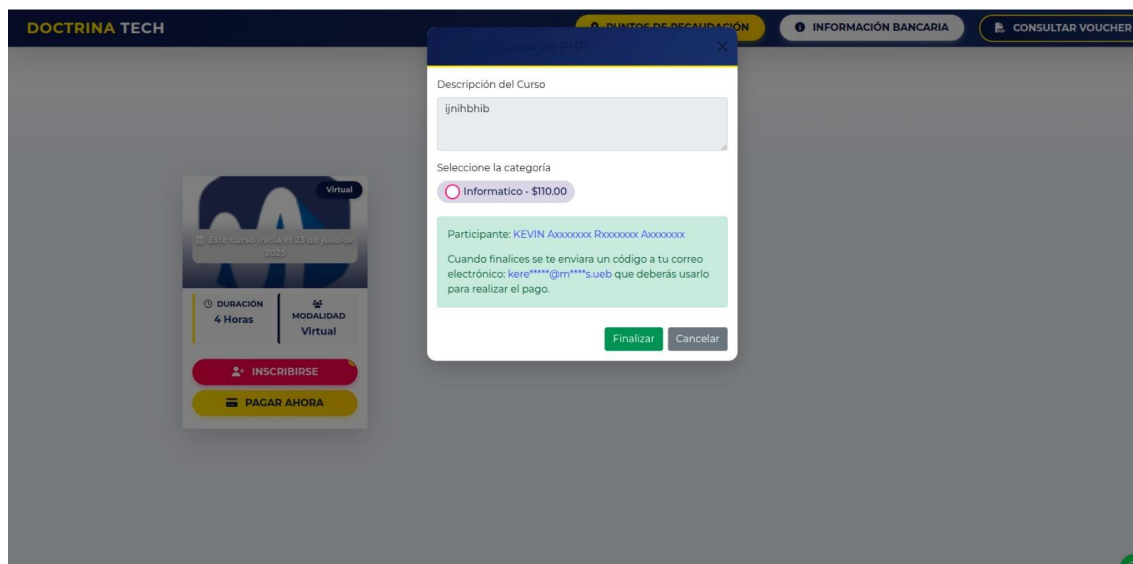
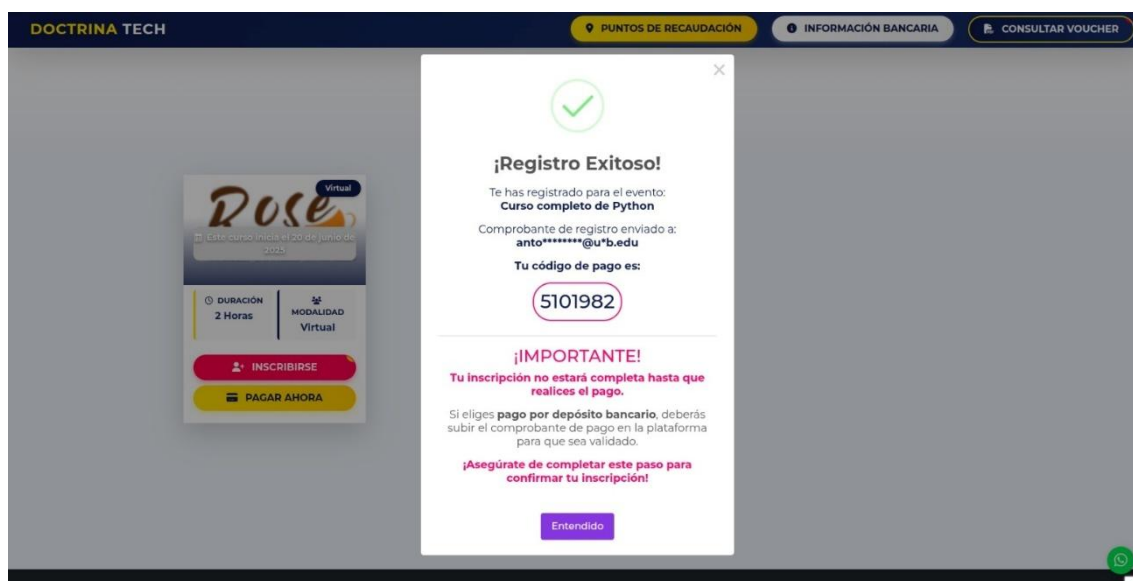
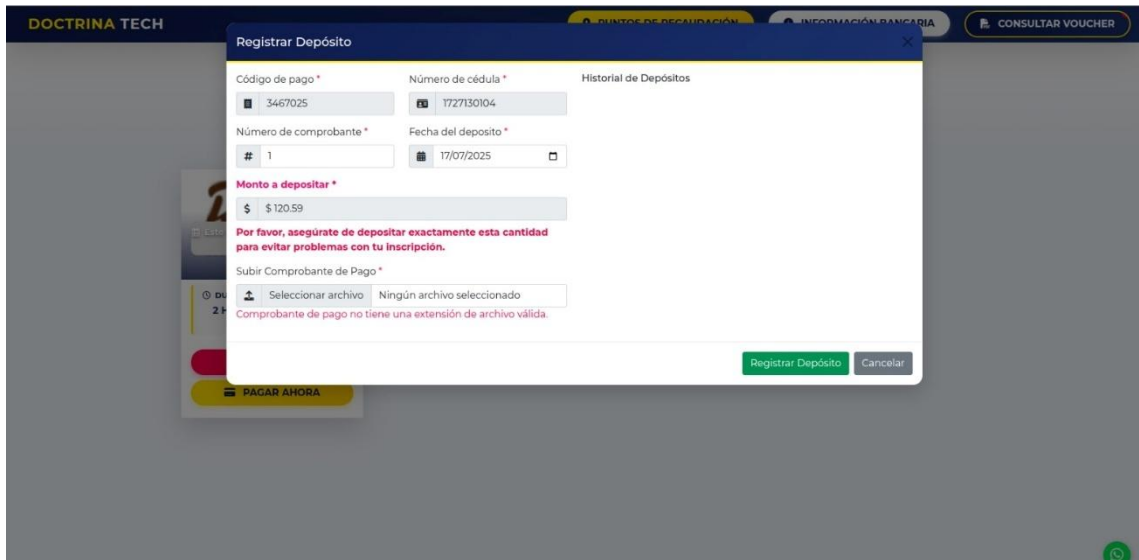


Figura 26: Interfaz, Proceso de inscripción 3



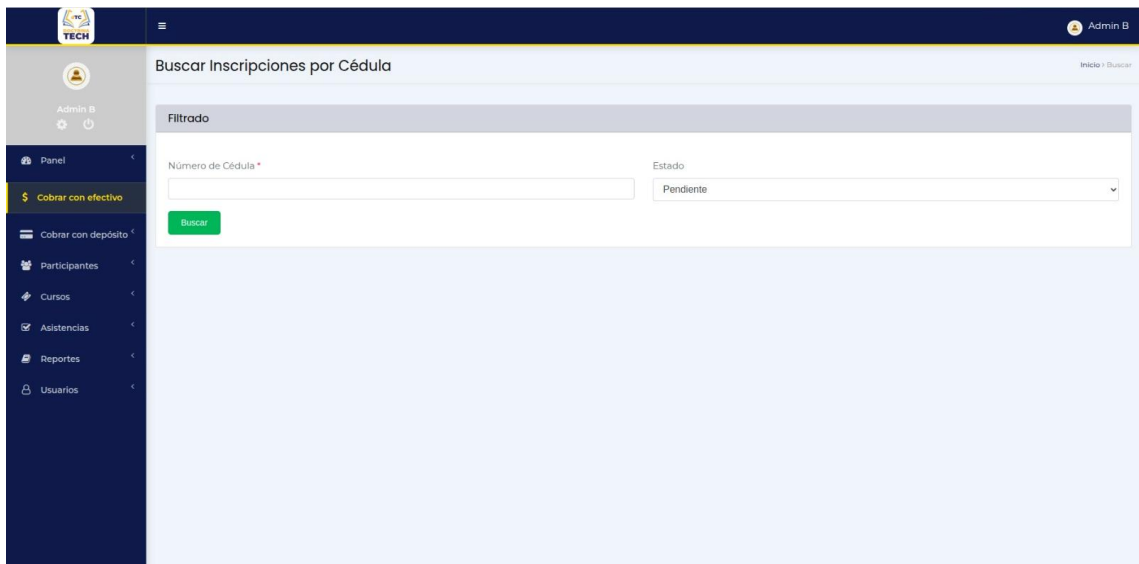
Registro del Comprobante de Pago: Una vez que el código de autorización haya llegado al correo del usuario, este podrá utilizarlo para registrar su depósito. Para completar este proceso, deberá ingresar el monto a pagar y adjuntar un archivo con el comprobante de pago que respalde la transacción realizada. Esta información será posteriormente validada por el personal encargado antes de confirmar la inscripción al curso.

Figura 27: Interfaz, registro del comprobante de pago



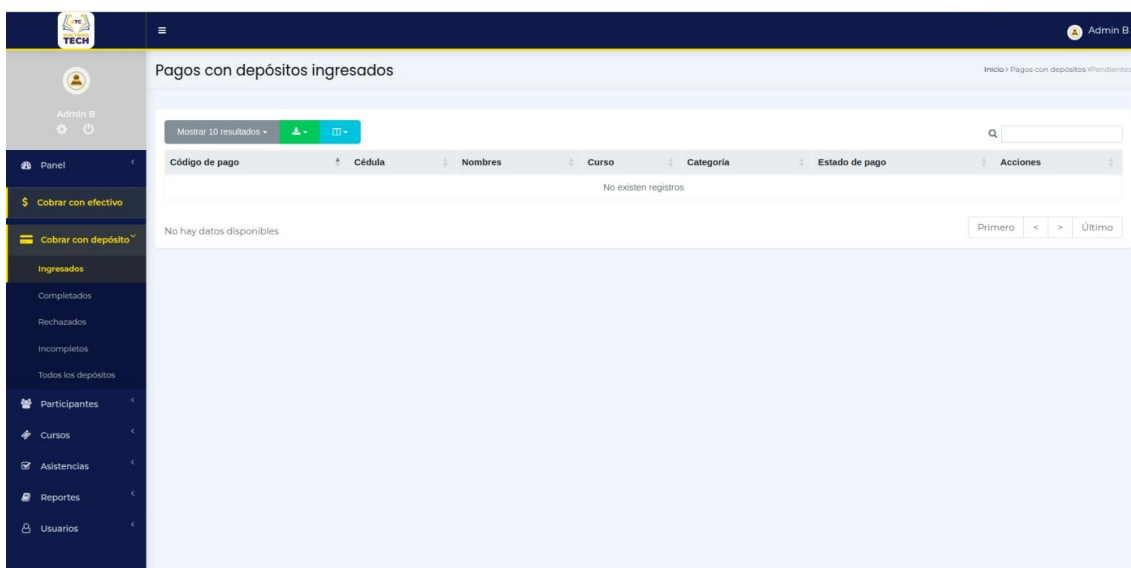
Cobro en efectivo: El administrador podrá registrar pagos en efectivo de los participantes que se acerquen a los puntos de recaudación, ingresando el número de cédula del participante previamente inscrito en el curso correspondiente, esta función permite llevar un control preciso de los pagos presenciales dentro del sistema.

Figura 28: Interfaz, registro del comprobante de pago



Pagos por depósito: El administrador podrá validar los pagos realizados por los participantes de los cursos, verificando que el depósito correspondiente haya sido efectuado correctamente, una vez confirmada la validez del comprobante, se procederá con la aprobación del pago dentro del sistema.

Figura 29: Interfaz, registro del comprobante de pago



Validación de comprobante de pago: El personal encargado tendrá la capacidad de revisar los comprobantes de pago enviados por los usuarios. Durante este proceso, podrá aprobar el pago si es correcto, rechazarlo en caso de inconsistencias, o notificar al usuario si el depósito está incompleto o presenta errores, para que realice las correcciones necesarias.

Figura 30: Validación del comprobante de pago 1

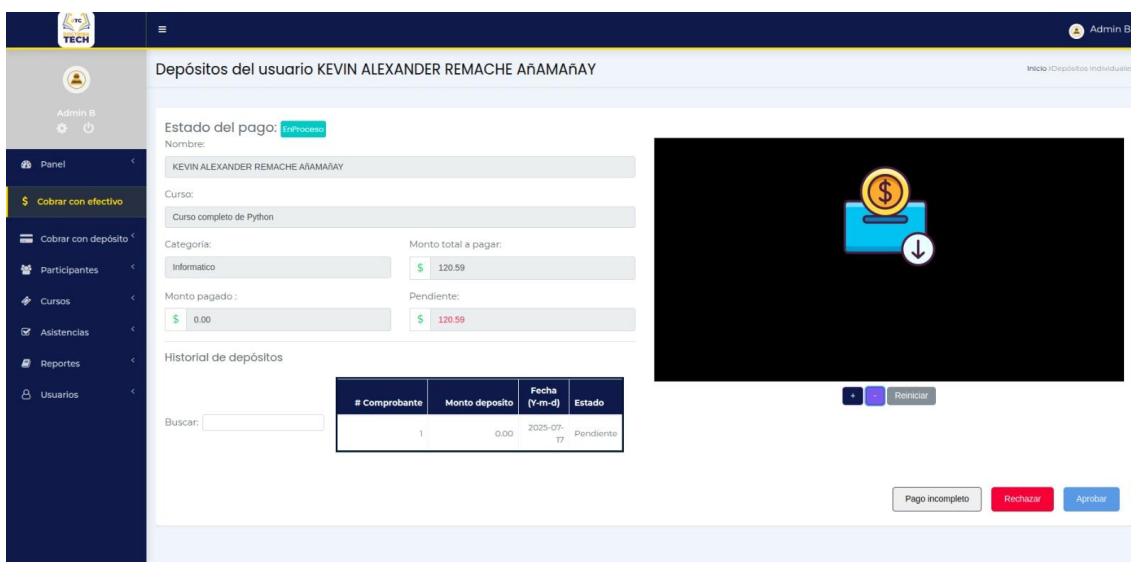
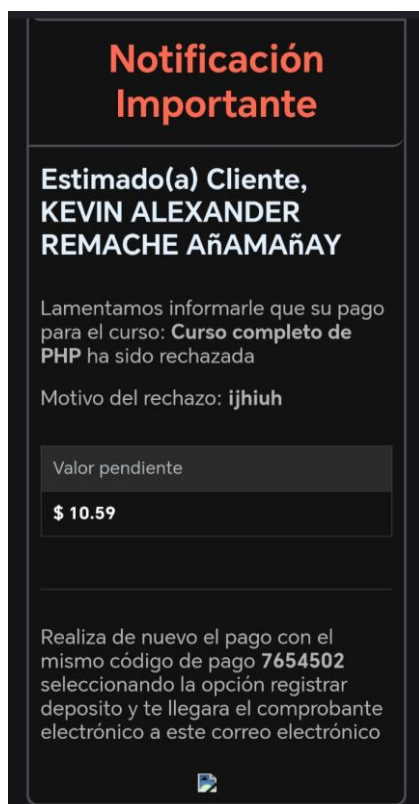


Figura 31: Validación del comprobante de pago 2



4.7.4. Sprint 4: Certificados

Duración: 1 semana

Objetivo: Gestionar la generación de certificados para los participantes que hayan cumplido con los requisitos establecidos.

Descripción: En este sprint se desarrollan las funcionalidades para otorgar certificados a usuarios que hayan culminado satisfactoriamente un curso, esta herramienta fortalece la trazabilidad académica de los cursos y garantizan transparencia en la participación de los usuarios.

Tabla 28: Implementación sprint 4

ID	Rol	Funcionalidad	Tareas técnicas	Tiempo (h)
PB09	Administrador general	Certificados de cursos	Verificación de aprobación, generación	6

de certificado, descarga
en PDF

Asignación y seguimiento

Tabla 29: Seguimiento y asignación del sprint 4

Funcionalidad	Responsable	Estado	Observaciones
Certificados de curso	Desarrollador	Completado	Plantilla de certificado ya definida

Interfaz de usuario

Carga de Certificados: El administrador podrá cargar los certificados de los estudiantes que hayan cumplido con los requisitos necesarios para aprobar los cursos. Esta funcionalidad garantiza que solo los participantes que finalizaron correctamente su formación reciban su respectivo reconocimiento

Figura 32: Interfaz, carga de certificados 1

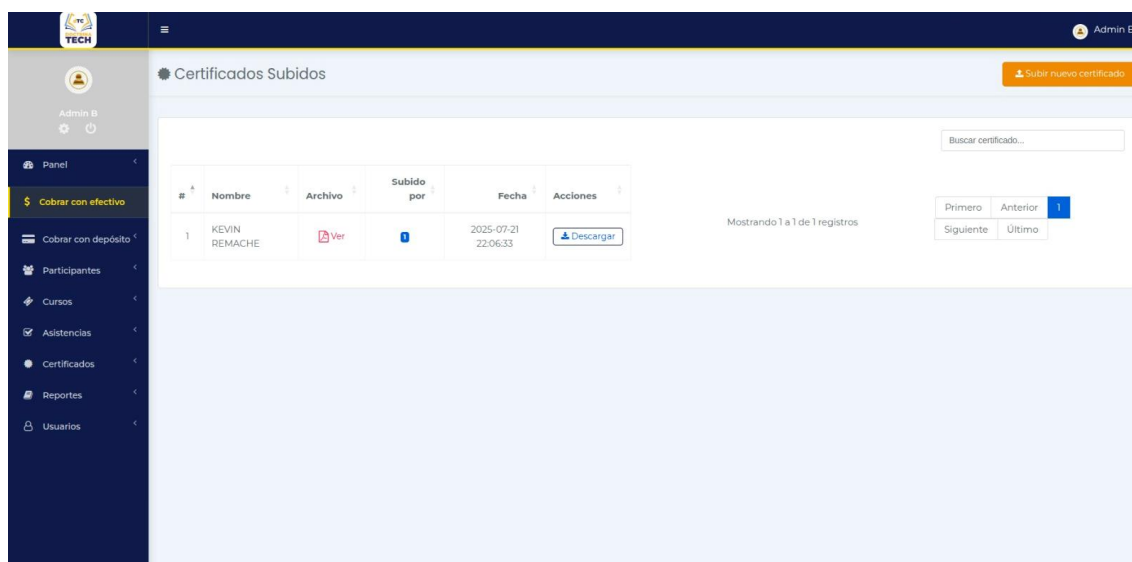
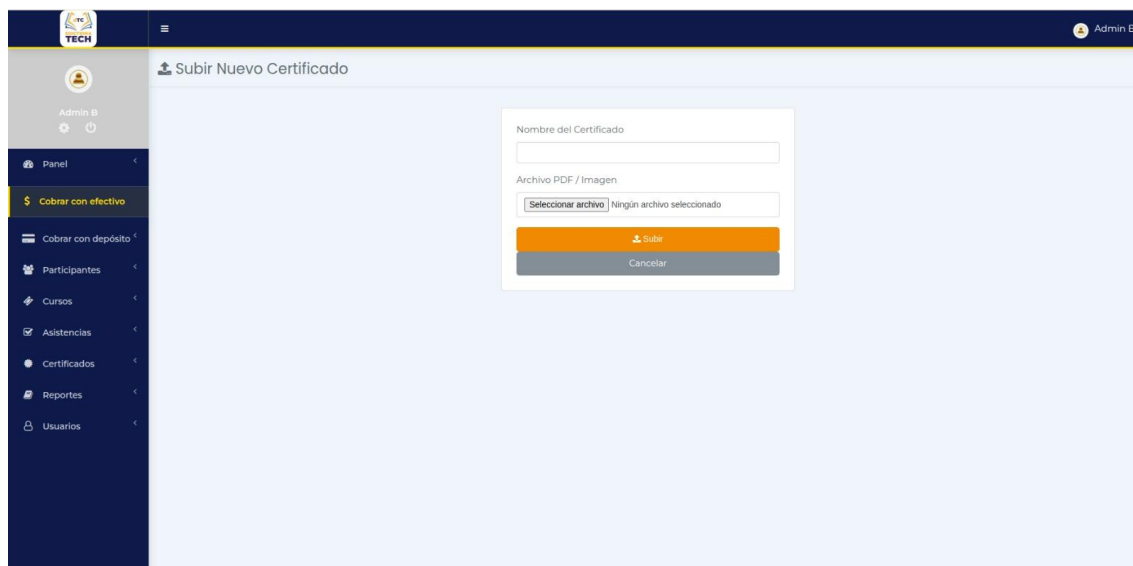


Figura 33: Interfaz, carga de certificados 2



4.7.5. Sprint 5: Registro de actividades y estadísticas del sistema

Duración: 1 semana

Objetivo: Garantizar la trazabilidad completa del sistema mediante el registro detallado de las acciones de los usuarios y facilitar la generación de reportes que permitan la supervisión, análisis y control de las operaciones realizadas.

Descripción: Se desarrolla un módulo integral que registra las acciones de los usuarios, como la creación, edición y eliminación de registros en cursos y categorías, garantizando la trazabilidad completa de las operaciones. Paralelamente, se implementa un panel de estadísticas administrativas que presenta en tiempo real indicadores clave, incluyendo ingresos diarios y acumulados, métodos de pago utilizados, total de inscritos, recaudación por cobros y desempeño individual de cada administrador.

Tabla 30: Implementación sprint 5

ID	Rol	Funcionalidad	Tareas técnicas	Tiempo (h)
PB07	Administrador	Registro de actividades del usuario	Registrar acciones sobre cursos, categorías y usuarios, Generación y	6

			visualización de reportes con filtros, exportación a PDF e impresión
PB08	Administrador	Visualización	Visualizar las estadísticas mediante 6 gráficos y tablas

Asignación y seguimiento

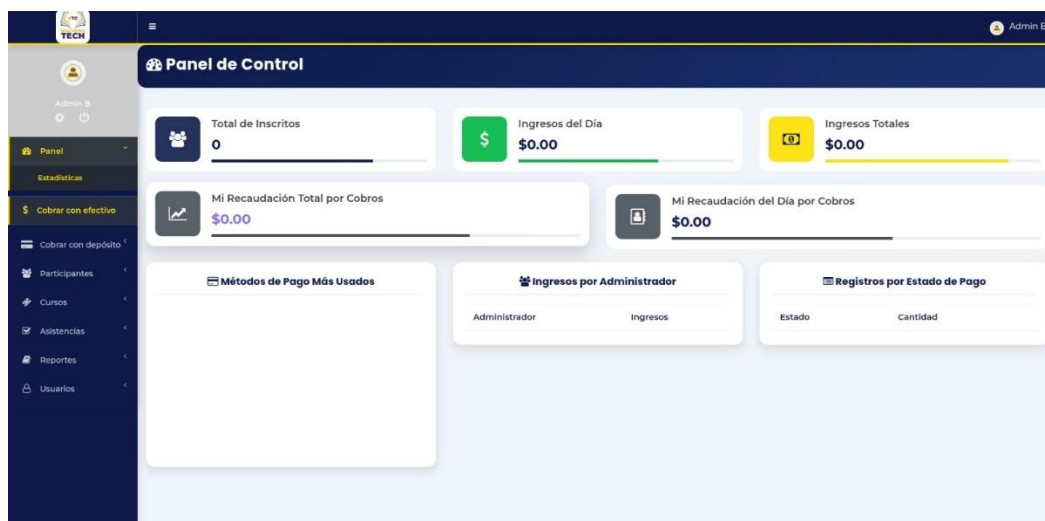
Tabla 31: Seguimiento y asignación del sprint 4

Funcionalidad	Responsable	Estado	Observaciones
Registro de actividades del usuario	Desarrollador	Completado	Acciones quedan registradas correctamente, Reportes exportables a PDF y funcionalidad de impresión habilitada
Visualización	Desarrollador	Completado	Visualización de datos almacenados

Interfaz de usuario

Panel de control: Una vez iniciada la sesión, el administrador tendrá acceso al panel de control del sistema, donde podrá realizar diversas funciones, tales como gestionar cobros en efectivo o por depósito, crear y administrar cursos, generar reportes detallados, entre otras opciones administrativas.

Figura 34: Interfaz, panel de control



4.8. Pruebas

Introducción

Las pruebas de software garantizaron que el sistema desarrollado cumpliera con los requisitos funcionales y no funcionales, validando aspectos críticos como integridad de datos, seguridad, usabilidad y desempeño. En este documento se detalla el proceso de pruebas realizado sobre el Sistema Integral de Inscripción, Recaudación y Facturación implementado para DOCTRINATECH S.A.S.

Objetivo

Verificar el cumplimiento de los requisitos del sistema, garantizando funcionalidad, seguridad, rendimiento y usabilidad, mediante pruebas incrementales alineadas con la metodología SCRUM.

4.8.1. Diseño y desarrollo de casos de prueba

Durante el desarrollo del sistema, los casos de prueba se elaboraron e implementaron en paralelo con la construcción de funcionalidades, favoreciendo la identificación oportuna de errores.

Cada caso de prueba fue diseñado a partir de criterios técnicos específicos derivados de los requisitos documentados, contemplando escenarios reales de uso y posibles excepciones. Las pruebas realizadas se agruparon en cuatro categorías principales:

funcionalidad, rendimiento, seguridad y usabilidad, asegurando una evaluación completa de los módulos del sistema.

Tipos de pruebas aplicadas

Tabla 32: *Tipos de pruebas aplicadas*

Tipo de prueba	Descripción
Funcionalidad	Verifica que cada funcionalidad del sistema opere de acuerdo con los requisitos establecidos.
Rendimiento	Evalúa tiempos de respuesta y comportamiento del sistema bajo diferentes cargas de trabajo.
Seguridad	Analiza vulnerabilidades ante accesos no autorizados, inyecciones de código y gestión de sesiones.
Usabilidad	Mide la facilidad de uso e intuitividad de la interfaz desde la perspectiva del usuario final.

4.8.2. Configuración del entorno de prueba

La configuración y gestión del entorno de pruebas permitió evaluar el sistema en condiciones equivalentes a las de producción, identificando errores sin afectar a los usuarios finales. La administración efectiva del entorno de pruebas (TEM) garantizó estabilidad, disponibilidad y control de recursos, facilitando la colaboración entre los equipos y asegurando resultados confiables. Se incluyeron inventarios, planificación, automatización y control de accesos para optimizar la calidad y eficiencia del desarrollo del sistema (Araujo, 2025).

Componentes técnicos del entorno de prueba

Tabla 33: *Componentes técnicos del entorno de prueba*

Componente	Descripción
-------------------	--------------------

Hardware	Computadora con procesador Intel i7 o superior, 12GB de RAM, conexión estable a Internet
Sistema Operativo	Windows 10 Pro / Kali Linux
Gestor de base de datos	MariaDB
Navegador web	Google Chrome, Mozilla Firefox, Brave Browser, Microsoft Edge
Herramientas de prueba	OWASP ZAP: Evalúa vulnerabilidades de seguridad en aplicaciones web mediante pruebas automatizadas y manuales. PageSpeed: Mide el rendimiento y la velocidad de carga de la aplicación web desde el navegador.
Lenguaje de programación	HTML, PHP, CSS y JS
Servidor Web	Apache

El entorno de prueba se configuró para emular condiciones de producción en un entorno controlado y aislado, lo que permitió validar con precisión las funcionalidades del sistema previo a su despliegue. Su diseño escalable y flexible facilitó ajustes según la evolución del desarrollo. Se integraron herramientas específicas para ejecutar pruebas funcionales, de rendimiento y seguridad.

Equipo de pruebas y responsabilidades

Tabla 34: Equipos de pruebas y responsabilidades

Nombres	Responsabilidades
Cruz Sevilla Antonny Sebastian Remache Añamañay Kevin Alexander	Responsables de ejecución de pruebas

4.9. Ejecución de la prueba

4.9.1. Funcionalidad

Las pruebas de funcionalidad tuvieron como objetivo validar el cumplimiento de los requerimientos funcionales definidos en la etapa de análisis. Cada funcionalidad fue evaluada según los sprints de desarrollo, lo que permitió mantener trazabilidad entre los objetivos de cada iteración y su verificación técnica.

Estas pruebas permiten confirmar que el sistema responde adecuadamente a los requerimientos, alineando su comportamiento con las expectativas del usuario final (Graham et al. 2021).

Tabla 35: Pruebas de funcionalidad 1

Pruebas de Funcionalidad – Sprint 1: Gestión de Usuarios y Categorías				
N°	Funcionalidades	Evaluación Técnica	Cumple	
			SI	NO
1	Registro de usuarios (roles múltiples)	Login y permisos operativos	X	
2	Gestión de categorías de cursos	CRUD funcional y validado	X	

Tabla 36: Pruebas de funcionalidad 2

Pruebas de Funcionalidad – Sprint 2: Cursos y cargos				
N°	Funcionalidades	Evaluación Técnica	Cumple	
			SI	NO
1	Creación y edición de cursos	Carga de archivos, fechas, activación	X	
2	Configuración de cargos adicionales	Monto reflejado en precio total	X	

Tabla 37: Pruebas de funcionalidad 3

Pruebas de Funcionalidad – Sprint 3: Inscripción y validación				
N°	Funcionalidades	Evaluación Técnica	Cumple	
			SI	NO

1	Inscripción a cursos	Validación por estado del curso	X
2	Carga de comprobantes	Archivos PDF, imagen admitidos	X
3	Validación de pagos	Flujo de cambio de estado completo	X
4	Recuperación de comprobante	Consulta y descargas activas	X

Tabla 38: Pruebas de funcionalidad 4

Pruebas de Funcionalidad – Sprint 4: Certificados				
N°	Funcionalidades	Evaluación Técnica	Cumple	
			SI	NO
1	Generación de certificados	Descarga funcional, criterios validados	X	

Tabla 39: Pruebas de funcionalidad 5

Pruebas de Funcionalidad – Sprint 5: Historial de actividades del sistema y visualización de estadísticas administrativas				
N°	Funcionalidades	Evaluación Técnica	Cumple	
			SI	NO
1	Registro detallado de actividades del sistema	Registro completo de acciones realizadas	X	
2	Generación de reportes en formato PDF	Filtros aplicables y descarga funcional	X	
3	Visualización de estadísticas administrativas	Panel con indicadores clave	X	

4.9.2. Rendimiento

Las pruebas de rendimiento son fundamentales para validar que el sistema mantenga niveles aceptables de respuesta y escalabilidad, aspectos críticos en aplicaciones web modernas (Graham et al. 2021).

Las pruebas de rendimiento se enfocaron en analizar la eficiencia del sistema utilizando la herramienta PageSpeed Insights de Google, la cual permite evaluar parámetros clave relacionados con la velocidad de carga y la experiencia del usuario. Además, se realizaron pruebas específicas de tipo GET en los módulos principales de la aplicación DoctrinaTech, midiendo el tiempo de respuesta en milisegundos (ms) y verificando la disponibilidad y correcta carga de los recursos solicitados.

El objetivo principal de estas pruebas fue asegurar que la aplicación mantenga niveles óptimos de rendimiento, fundamentales para ofrecer una experiencia de usuario fluida y sin interrupciones, especialmente en entornos web modernos donde la rapidez y estabilidad son cruciales.

Resultados de Pruebas con PageSpeed:

Tabla 40: Pruebas con PageSpeed

Nombre de prueba	Método	Resultado	Tiempo de respuesta (ms)	Evaluación de rendimiento	Descripción
Interfaz Cliente	GET	PASSED	17	Muy bueno	Se verifica que la página principal del cliente esté disponible y que el contenido corresponda al tipo esperado.
Panel de control	GET	PASSED	14	Muy bueno	Se prueba el acceso al panel de control del sistema para confirmar su correcta carga y

					disponibilidad de funciones.
Administ rador	GET	PASSED	14	Muy bueno	Se valida el acceso a la interfaz de administración, comprobando que se presente el contenido esperado.
Confirm ación de pagos Pagos	GET	PASSED	15	Muy bueno	Se evalúa la carga y la respuesta del módulo de confirmación de pagos.
Gestión de cursos	GET	PASSED	16	Muy bueno	Se verifica que el módulo de gestión de cursos cargue correctamente y muestre la información esperada.
Subida de certificad os	GET	PASSED	18	Muy bueno	Se prueba la funcionalidad de subida de certificados para asegurar que los archivos se procesen sin errores.

Los resultados de las pruebas de rendimiento muestran que los tiempos de respuesta de los módulos evaluados se mantienen dentro de parámetros óptimos, con valores que oscilan entre 14 y 18 milisegundos, las pruebas tipo GET confirmaron la disponibilidad y correcta carga de los recursos, garantizando la rápida entrega de contenido y la correcta funcionalidad de las interfaces principales. Estas métricas reflejan una adecuada optimización tanto en la arquitectura como en la

implementación del sistema, asegurando la eficiencia en la interacción con el usuario.

La estabilidad y velocidad obtenidas durante la evaluación son reflejo de un sistema capaz de soportar demandas simultáneas y escalabilidad en entornos web modernos. Mantener estos niveles de rendimiento es fundamental para evitar cuellos de botella y proporcionar una experiencia de usuario sin latencias perceptibles

4.9.3. Seguridad

Las pruebas de seguridad no deben limitarse a comprobar funcionalidades, sino que deben adoptar un enfoque proactivo orientado a la detección de posibles vectores de ataque. Además, se recomienda ejecutarlas de forma continua y periódica, especialmente en aplicaciones expuestas a internet, donde el riesgo de explotación es considerablemente más alto (Graham et al. 2021).

Las pruebas de seguridad estuvieron orientadas a detectar posibles fallas que pudieran afectar la confidencialidad, integridad o disponibilidad del sistema web. Para ello se empleó OWASP ZAP, una herramienta de escaneo automatizado utilizada para evaluar aplicaciones web.

El procedimiento consistió en ejecutar un escaneo sobre la URL base del sistema, desplegado en un entorno de pruebas controlado para garantizar la integridad de los datos reales. El análisis incluyó la exploración automática de enlaces y recursos, la verificación de encabezados HTTP, la revisión de configuraciones de seguridad, así como la inspección de parámetros de formularios y de los scripts que se ejecutan en el navegador del usuario.

Resultados de Análisis con OWASP ZAP:

Tabla 41: Pruebas con OWASP ZAP

Vulnerabilidad	Cantidad	Descripción	Recomendación
Configuración Incorrecta Cross-Domain	5.0	Políticas CORS mal configuradas que podrían	Restringir orígenes en configuración CORS

		permitir accesos no autorizados.	
Divulgación de Marcas de Tiempo – Unix	60.0	Se filtra información de marcas de tiempo que puede ayudar en fingerprinting.	Evitar exponer marcas de tiempo innecesarias
Falta encabezado X-Content-Type-Options	45.0	No está configurado X-Content-Type-Options, lo que permite interpretación errónea de MIME.	Añadir X-Content-Type-Options: nosniff
Inclusión de archivos fuente JavaScript externos	32.0	Carga de JS desde dominios externos sin validación.	Usar Subresource Integrity (SRI)
Aplicación Web Moderna	25.0	Falta soporte para estándares web modernos.	Actualizar dependencias y configurar headers modernos
Divulgación de Información sensible en URL	4.0	Datos sensibles en parámetros GET.	Usar POST o cifrar parámetros
Divulgación de información - Comentarios sospechosos	45.0	Comentarios en código visibles al cliente con datos internos.	Eliminar comentarios sensibles del código

El análisis de seguridad realizado mediante OWASP ZAP permitió obtener una visión detallada sobre la configuración y protección del sistema, evaluando aspectos críticos como las políticas CORS, encabezados HTTP y manejo de información sensible. Este proceso evidenció que la aplicación cuenta con características relevantes que contribuyen a mantener un entorno seguro y acorde a los estándares actuales de desarrollo web.

Estos resultados reflejan un nivel adecuado de robustez en la arquitectura de seguridad, asegurando la integridad y disponibilidad de los recursos, y respaldando la confiabilidad del sistema en un contexto digital donde la protección contra diversas amenazas es fundamental.

4.9.4. Usabilidad

De acuerdo con (Graham et al. 2021), una experiencia de usuario deficiente puede provocar el rechazo de un sistema, incluso si sus funcionalidades operan correctamente, por ello, estas pruebas se implementaron durante el desarrollo para identificar fallos de diseño y mejorar la experiencia de uso antes de la implementación definitiva.

Las pruebas de usabilidad se enfocaron en analizar cuán fácil e intuitivo resulta para los usuarios interactuar con el sistema web de inscripción y recaudación, se aplicó una prueba observacional con usuarios reales pertenecientes al perfil objetivo (secretaría académica, personal administrativo y usuarios externos), quienes completaron tareas concretas mientras se registraban sus acciones, tiempos de respuesta, errores cometidos y nivel de satisfacción general.

Tiempo de ejecución de tareas

Durante las pruebas de usabilidad, se registró el tiempo que cada usuario tardó en completar tareas medibles, con el fin de evaluar la **eficiencia y facilidad de uso del sistema web**. Las tareas evaluadas fueron:

- Encontrar un curso específico

- Completar la inscripción guiada paso a paso
- Cargar y validar el comprobante de pago
- Completar formularios sin asistencia
- Tiempo de carga del sitio web

Tabla 42: Resultados de tiempos de ejecución de tareas

Usuario	Encuentra curso (seg)	Inscripción guiada (seg)	Carga y validación comprobante (seg)	Formularios sin asistencia (seg)	Carga del sitio (seg)
Usuario 1	25	115	88	88	4
Usuario 2	30	120	90	90	3
Usuario 3	35	118	92	91	5
Usuario 4	20	122	87	89	4
Usuario 5	40	117	91	92	4
Usuario 6	28	121	89	87	3
Usuario 7	50	119	90	90	5
Usuario 8	32	116	88	88	4
Usuario 9	45	123	93	91	3
Usuario 10	38	120	90	90	4
Usuario 11	42	118	89	89	4
Usuario 12	22	121	91	91	5

Para cada tarea, se registraron los tiempos de todos los usuarios y se calcularon los estadísticos básicos: promedio, mínimo y máximo.

$$\text{Tiempo promedio} = \frac{\text{Suma de los tiempos de todos los usuarios}}{\text{Número total de usuarios}}$$

Tabla 43: Resultado de tiempos de tareas

Usuario	Encuentra curso (seg)	Inscripción guiada (seg)	Carga y validación comprobante (seg)	Formularios sin asistencia (seg)	Carga del sitio (seg)
Promedio	35	120	90	90	4
Mínimo	20	115	87	87	3
Máximo	50	123	93	92	5

Interpretación: El tiempo promedio permite identificar la eficiencia del sistema. Valores dentro del rango esperado (por ejemplo, menos de 2 minutos para inscripción guiada) indican que los usuarios pueden completar las tareas de manera rápida y satisfactoria. Los tiempos mínimos y máximos muestran la variabilidad entre usuarios, mientras que la desviación de los promedios permite evaluar si la experiencia es consistente.

Porcentaje de cumplimiento de aspectos cualitativos

Para los aspectos que no se miden con tiempo, se calculó el porcentaje de usuarios que realizaron correctamente cada acción

$$\text{Porcentaje de cumplimiento (\%)} = \frac{\text{Número de usuarios que cumplen}}{\text{Total de usuarios}} \times 100$$

Tabla 44: cumplimiento de aspectos cualitativos

Aspecto evaluado	Usuarios que cumplen	Porcentaje (%)
Botones y enlaces visibles y fáciles de reconocer	11	92
Navegación lógica y coherente entre secciones	9	75

Diseño visualmente agradable y no genera confusión	10	83
Accesible desde diferentes dispositivos	9	75
Alertas y mensajes claros y orientativos	10	83
Permite volver atrás sin perder información	6	50
Accesible para personas con alguna discapacidad	2	17
Información mostrada relevante y actualizada	10	83
Soporte o ayuda fácilmente accesible	8	67

Interpretación: Los aspectos con porcentaje mayor al 75% se consideran válidos y reflejan que la mayoría de los usuarios pudo completar la acción correctamente, mientras que los aspectos con porcentaje menor al 75% se consideran no válidos, indicando áreas de mejora, como:

- Permitir volver atrás sin perder información (50%)
- Accesibilidad para personas con discapacidad (17%)

Tabla prueba de usabilidad

Tabla 45: Pruebas de usabilidad

Prueba de funcionalidad		Cumple	
N°	Aspecto evaluado	SI	NO
1	¿Los botones y enlaces son visibles y fáciles de reconocer?	X	

2	¿Los usuarios encuentran fácilmente el curso que desean inscribirse?	X	
3	¿La inscripción al curso es clara y guiada paso a paso?	X	
4	¿El proceso de carga y validación del comprobante es comprensible?	X	
5	¿La navegación es lógica y coherente entre secciones?	X	
6	¿Los formularios son fáciles de completar sin asistencia?	X	
7	¿El diseño es visualmente agradable y no genera confusión?	X	
8	¿El sistema es accesible desde diferentes dispositivos?	X	
9	¿Las alertas y mensajes de error son claros y orientan al usuario?	X	
10	¿El sistema permite volver atrás sin perder información ingresada?		X
11	¿Es accesible para personas con alguna discapacidad?		X
12	¿La información mostrada es relevante y está actualizada?	X	
13	¿El sitio web carga con rapidez?	X	
14	¿Hay soporte o ayuda fácilmente accesible para resolver dudas?	X	

4.9.5. Prueba de cierre

La fase de cierre de pruebas se centró en la revisión integral de los resultados obtenidos en las distintas evaluaciones, con el fin de consolidar el estado funcional y operativo del sistema previo a su liberación, esta etapa permitió sintetizar los hallazgos, identificar observaciones pendientes y confirmar la estabilidad general de la aplicación frente a los criterios técnicos y de experiencia de uso previamente definidos.

Tabla de pruebas de cierre

Tabla 46: Pruebas de cierre

Nº	Tipo de prueba	Descripción	Herramienta utilizada	Valoración promedio (1-5)	Cumplimiento (%)
1	Funcionalidad	Validación de funcionalidades implementadas	Pruebas manuales / Automatizadas	4.8	96%
2	Rendimiento	Evaluación de tiempos de	PageSpeed Insights	4.7	94%

Nº	Tipo de prueba	Descripción	Herramienta utilizada	Valoración promedio (1-5)	Cumplimiento (%)
3	Seguridad	respuesta y estabilidad Análisis de vulnerabilidades y configuraciones	OWASP ZAP	4.6	92%
4	Usabilidad	Evaluación de experiencia e interacción del usuario	Pruebas observacionales	4.9	98%
Pruebas de cierre					

Los resultados reflejan un sistema que cumple con los requerimientos funcionales definidos, mostrando una alta estabilidad y capacidad de respuesta en los diferentes módulos evaluados, el análisis de rendimiento evidenció tiempos de respuesta rápidos, dentro de los parámetros óptimos para aplicaciones web modernas, lo que asegura una interacción eficiente y satisfactoria para el usuario final, en materia de seguridad, el sistema presenta configuraciones y características alineadas con estándares reconocidos, garantizando la integridad y protección de los datos manejados, las pruebas de usabilidad confirmaron una experiencia intuitiva y accesible para los perfiles de usuario previstos, reforzando la calidad del diseño y la navegación.

Esta consolidación de pruebas avala que el sistema está listo para su despliegue y operación, cumpliendo con los niveles de calidad técnica y experiencia de usuario requeridos, y preparado para funcionar en un entorno productivo con robustez y eficiencia.

CONCLUSIONES

La implementación del sistema web integral de inscripción, recaudación y facturación en Doctrinatech S.A.S. permitió optimizar significativamente los procesos administrativos de la empresa, reduciendo tiempos de gestión y minimizando errores asociados a procedimientos manuales.

El levantamiento de requerimientos, realizado mediante observación directa y entrevistas con el personal clave, garantizó que el sistema respondiera a las necesidades reales de la organización, logrando una adecuada alineación entre las funcionalidades desarrolladas y los procesos de negocio.

El diseño de la arquitectura del sistema, tanto a nivel de interfaz de usuario como de base de datos, aseguró la usabilidad y la eficiencia operativa, facilitando la interacción de los usuarios y el manejo estructurado de la información.

La implementación de los módulos de inscripción, recaudación y facturación integrados en una misma plataforma permitió centralizar las operaciones, evitando la duplicidad de datos y mejorando la trazabilidad de la información.

Las pruebas realizadas (funcionales, de usabilidad, de rendimiento y de seguridad) validaron el correcto funcionamiento del sistema, confirmando que cumple con los parámetros de fiabilidad, accesibilidad y seguridad requeridos para su uso en un entorno real.

RECOMENDACIONES

Mantener el uso de metodologías ágiles como Scrum en futuros desarrollos, por su efectividad en la entrega incremental y la retroalimentación continua con el usuario final. Complementar con revisiones de código colaborativas, pruebas automatizadas y prototipado temprano para validar la experiencia de usuario desde etapas iniciales, asegurando así un producto final más confiable y centrado en las necesidades reales.

Implementar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo que contemple actualizaciones de seguridad, optimización de base de datos y copias de seguridad automáticas.

Realizar capacitaciones periódicas al personal administrativo y técnico para garantizar un uso eficiente y sostenible del sistema, reduciendo la dependencia de soporte externo.

Implementar políticas de respaldo automático diario y planes de recuperación ante desastres, para minimizar el riesgo de pérdida de datos y asegurar la continuidad del servicio.

BIBLIOGRAFÍA

- Adrién , N. (2023). *Role Based Access Control (RBAC)*.
- AMAGUAYA, D. M., & CHARIG, B. J. (2018). *DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA UTILIZANDO EL SERVIDOR DE APLICACIONES "HIAWATHA WEBSERVER", CASO A APLICAR EN LA LUBRICADORA "SAN JUAN"*. Riobamba.
- Araujo, Z. (2025). *Test Environment Set Up and Management: Essential Guide*.
Obtenido de apwide: <https://www.apwide.com/test-environment-set-up/>
- Bahit, E. (2014). *POO y MVC en PHP*.
- Barragán , L., & Zaldivar , D. (2023). *Automatización de procesos en la industria 4.0*.
- Barreix, A., & Zambrano, R. (2018). *Factura electrónica en América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT).
- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., . . . Grenning, J. (2001). *Manifiesto for Agile Software Development*.
- Bermúdez, L. A. (2015). Capacitación: una herramienta de fortalecimiento de las PYMES. *InterSedes*, 1-25.
- Borges, S. (2021). *Servidor Web*. Obtenido de infranetworking: <https://blog.infranetworking.com/servidor-web/>
- CHILUISA , H. G., & PALACIOS, D. E. (2011). *Desarrollo de un Sistema de Inscripción y Matriculación para el Centro Regional de Formación Industrial del Norte*. Quito.
- Cohn, M. (2009). *Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum*.
- Durán , A. (2020). *La inscripción registral como acto administrativo. Ventajas de la teoría para la aplicación del régimen de nulidades administrativas a inscripciones viciadas de nulidad absoluta*.
- Ferry, A. (2018). *Introducción al frontend y backend*.
- Gethe, R. K., & Hulage, M. S. (2020). *The Impact of Technology on Employee Training and Development Process*. Routledge.
- Graham, D., van Veenendaal, E., & Black, R. (2021). *Foundations of Software Testing: ISTQB Certification*. Cengage Learning.

- Luján, S. (2023). *XML*. Obtenido de RUA:
<https://rua.ua.es/server/api/core/bitstreams/62052578-355f-4ebf-b94c-bad5e9a82988/content>
- Mateu, C. (2004). *Desarrollo de aplicaciones web*.
- Mucci, T., & Stryker, C. (2024). *ibm.com*. Obtenido de ¿Qué es la integridad de los datos?: <https://www.ibm.com/es-es/topics/data-integrity>
- NUTANIX. (2025). *¿Qué es un Sistema de Gestión de Bases de Datos (DBMS)?* Obtenido de nutanix.com: <https://www.nutanix.com/es/info/database-management>
- Oracle. (2020). *oracle.com*. Obtenido de ¿Qué es una base de datos?: <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>
- Pérez , P. E. (2010). *Sistema de gestión integral (SGI) bajo la Norma ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001 en una cooperativa*.
- PINCAY ZAVALA, É. L. (2022). *SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN EN COMERCIO CON FACTURACIÓN ELECTRÓNICA EN EL ALMACÉN SERVI CELL*. MANABÍ.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2015). *Software Engineering: A Practitioner's Approach Eighth Edition*.
- Rodríguez, C., & Dorado, R. (2015). ¿Por qué implementar Scrum? *Ontare* , 125-144.
- Routledge. (2019). *Digital Transformation*. Taylor & Francis Group.
- Rubiales , M. (2021). *Curso de desarrollo web: HTML, CSS y JavaScript*.
- San Juan, E. (2022). *Protección de APIs REST*.
- Schwaber , K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*.
- Shacklett, M. (2025). *¿Qué es un sistema operativo?* Obtenido de computerweekly:
<https://www.computerweekly.com/es/definicion/Sistema-operativo>
- Team Composer, O. (2025). *Introducción a Composer*. Obtenido de getcomposer.org: <https://getcomposer.org/doc/00-intro.md>
- Tosca , S., Mapén, F., & Martínez, G. (2021). Facturación electrónica como herramienta para aumentar la productividad de la empresa. *Investigación & Negocios Revista Digital*, 123-135.
- UNIR. (2025). *Frontend: qué es y cómo convertirte en desarrollador*. Obtenido de UNIR la universidad en internet: <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/que-es-frontend/>

Vega, E. (2021). *SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN*.

ANEXOS

ANEXO 1

Cronograma (Gantt)

ANEXO 2

Presupuesto Ejecutado

Tabla presupuesto ejecutado

Recursos	Cantidad	Precio unitario	Total
Laptop i7 8va generación 12GB	1	\$ 800	\$ 800
Laptop Gamer MSI GF65	1	\$ 1000	\$ 1000
Dominio (por año)	1	\$ 12	\$ 12
Host (por año)	1	\$ 40	\$ 40
Artículos de oficina	1	\$ 60	\$ 60
Internet (por mes)	6	\$ 28	\$ 168
Servicios de electricidad (por mes)	6	\$ 18	\$ 108
Total			\$2188

ANEXO 3

**Carta de aceptación de la organización donde se realizó el trabajo de
integración curricular.**



Quito DM, 25 de febrero de 2025

Ing. Darwin Carrión
Coordinador UIC Software
Universidad Estatal de Bolívar

Reciba un cordial saludo, en atención a su solicitud, me complace otorgar la autorización para el desarrollo del proyecto de investigación denominado "SISTEMA INTEGRAL DE INSCRIPCIÓN, RECAUDACIÓN Y FACTURACIÓN PARA DOCTRINATECH S.A.S.", propuesto por los estudiantes Cruz Sevilla Antony Sebastián y Remache Anamanay Kevin Alexander.

Consideramos que este proyecto es de gran relevancia para nuestra empresa, ya que permitirá optimizar nuestros procesos administrativos y mejorar la eficiencia en la gestión de inscripciones y facturación electrónica de igual forma, nos comprometemos a brindar el apoyo necesario a los estudiantes en nuestra sucursal Guaranda para el adecuado desarrollo de su investigación.

Agradecemos su iniciativa y quedamos atentos a cualquier requerimiento adicional.

Atentamente,



Ing. Luis Armando Albán Borja
Gerente General
DOCTRINATECH S.A.S.

 www.doctrinaec.com  admin@doctrinaec.com  +593 98 902 6071

ANEXO 4

Instrumentos de recopilación de datos (entrevista)

Entrevista

Universidad Estatal de Bolívar Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática

Proyecto: Sistema Integral de Inscripción, Recaudación y Facturación

Empresa: DoctrinaTech S.A.S.

Ubicación: Guaranda, Ecuador

Fecha: 02/12/2025

Entrevistador: Cruz Antonny, Remache Kevin

Entrevistado: Ing. Claudio Borja Msc (Gerente)

SECCIÓN 1: Proceso actual de inscripción

¿Cómo se realizan actualmente las inscripciones a los cursos?

¿Dónde y cómo se almacena la información de los participantes inscritos?

¿Qué datos se solicitan en el formulario de inscripción?

¿Cuáles son los principales problemas o errores que han experimentado en este proceso?

SECCIÓN 2: Gestión de pagos y comprobantes

¿Qué métodos de pago aceptan actualmente (efectivo, transferencia, depósitos)?

¿Cómo registran los pagos que realizan los participantes? ¿Existe una herramienta digital?

¿Tienen algún formato estándar para el comprobante de pago?

¿Quién valida los comprobantes de pago? ¿Cuál es el proceso?

SECCIÓN 3: Facturación y cargos adicionales

¿Generan actualmente facturas a nombre de los clientes? ¿Cómo lo hacen (manual o electrónico)?

¿Qué información incluye actualmente una factura?

¿Desean que el sistema genere facturas electrónicas conectadas con el SRI?

¿Se aplican cargos adicionales por matrícula o inscripción? ¿Cómo se calculan?

SECCIÓN 4: Control académico y certificación

¿Cómo se verifica que un participante ha cumplido con los requisitos para recibir un certificado?

¿Quién valida o autoriza la entrega de certificados?

SECCIÓN 5: Reportes

¿Qué tipo de reportes necesitan generar? (Por usuario, por curso, por fecha, por pagos, etc.)

¿Qué tipo de filtros o exportaciones desean tener en los reportes (PDF, Excel)?

SECCIÓN 6: Roles y permisos

¿Qué tipos de usuarios manejará el sistema? (Administrador, cajero, participante)

¿Qué permisos o acciones debe tener cada rol?

¿Desean que el sistema permita múltiples administradores o responsables de áreas específicas?

SECCIÓN 7: Requerimientos adicionales

¿Desean que el sistema permita enviar automáticamente los certificados por correo electrónico a los inscritos?

¿Qué nivel de personalización necesitan en el sistema (logo de la empresa, colores institucionales, datos de contacto, pie de página, etc.)?

¿Están interesados en integrar el sistema con una pasarela de pagos para la recaudación automática (PayPhone, PayPal, Stripe, etc.)?

¿Requieren alertas o notificaciones automáticas por correo o WhatsApp para recordatorios de pago, fechas importantes o confirmaciones?

¿Necesitan un módulo de estadísticas o gráficos que muestre la evolución de inscripciones, recaudación mensual o rendimiento por curso?

ANEXO 5

Manual de usuario



SISTEMA INTEGRAL DE INSCRIPCIÓN,
RECAUDACIÓN Y FACTURACIÓN PARA
LA EMPRESA DOCTRINATECH S.A.S. DE
LA CIUDAD DE GUARANDA AÑO 2025.

Manual de usuario

Autores:

Antonny Sebastian Cruz Sevilla
Kevin Alexander Remache Añamañay

VERSION 1.0

FECHA: 31/07/2025

CONTENIDO

CONTENIDO	100
Descripción del sistema.....	103
Propósito.....	103
Objetivo	103
Usuario con rol de cliente	103
Proceso de inscripción.....	104
Información bancaria o puntos de recaudación	106
Registro de Comprobante de Pago	106
Confirmación de Inscripción y Notificación del Pago	107
Usuario con rol de administrador.....	108
Iniciar sesión.....	108
Presentación de la pantalla principal Administrador.....	109
Presentación de la pantalla de Cobro en efectivo.....	110
Presentación de la pantalla Cobrar con deposito.....	110
Ingresados.....	111
Completados.....	111
Incompletos	112
Rechazados.....	112
Todos los depósitos	113
Presentación de la pantalla Participantes.....	113
Presentación de la pantalla Cursos	114
Lista de cursos	115
Categoría de cursos.....	115
Botón de agregar nuevas categorías	116
Presentación de la pantalla Certificados.....	116
Presentación de la pantalla Reportes	117
Presentación de la pantalla Usuarios	119
Usuario de rol de pagos:.....	120
Cobro en efectivo:	120

ÍNDICE FIGURAS

<i>Figura 1: Pantalla de inicio</i>	104
<i>Figura 2: Proceso de inscripción 1</i>	104
<i>Figura 3: Proceso de inscripción 2</i>	105
<i>Figura 4: Proceso de inscripción 3</i>	105
<i>Figura 5: Registro de comprobantes</i>	107
<i>Figura 6: Notificación del Pago 1</i>	107
<i>Figura 7: Notificación del Pago 2</i>	108
<i>Figura 8: Login Administrativo</i>	109
<i>Figura 9: Panel de control</i>	109
<i>Figura 10: Cobro en Efectivo</i>	110
<i>Figura 11: Ingresados</i>	111
<i>Figura 12: Completado</i>	111
<i>Figura 13: Incompletos</i>	112
<i>Figura 14: Rechazados</i>	112
<i>Figura 15: Todos los depósitos</i>	113
<i>Figura 16: Todos los Participantes</i>	113
<i>Figura 17: Participantes Eliminados</i>	114
<i>Figura 18: Restaurar Participantes</i>	114
<i>Figura 19: Eliminar permanentemente</i>	114
<i>Figura 20: Ingresar Nuevos Cursos</i>	114
<i>Figura 21: Lista de Cursos</i>	115
<i>Figura 22: Categorías</i>	115
<i>Figura 23: Agregar Nuevas Categorías</i>	116
<i>Figura 24: Certificados</i>	116
<i>Figura 25: Subir Certificados</i>	117
<i>Figura 26: Consolidado</i>	117
<i>Figura 27: Recaudaciones Realizadas</i>	118
<i>Figura 28: Recaudaciones en Línea</i>	118
<i>Figura 29: Exportar Reportes</i>	119

Figura 30: <i>Roles</i>	119
Figura 31: <i>Formulario Roles</i>	119
Figura 33: <i>Cobro en efectivo</i>	120
Figura 32: <i>Formulario Roles</i>	121

Descripción del sistema

Propósito

El sistema tiene como finalidad gestionar de forma eficiente las inscripciones y pagos de los cursos ofrecidos por DOCTRINATECH S.A.S., mediante una plataforma que automatiza el registro de usuarios, validación de pagos, emisión de certificados y generación de reportes.

Objetivo

Facilitar el uso del sistema y optimizar el trabajo de los usuarios

Tipos de usuarios y accesos

Rol	Descripción
Cliente	Usuario que se inscribe en los cursos y registra su pago.
Administrador	Gestiona cursos, carga de certificados, usuarios, pagos y configuraciones generales.
Administrador de pagos	Valida los depósitos realizados por los participantes.

Usuario con rol de cliente

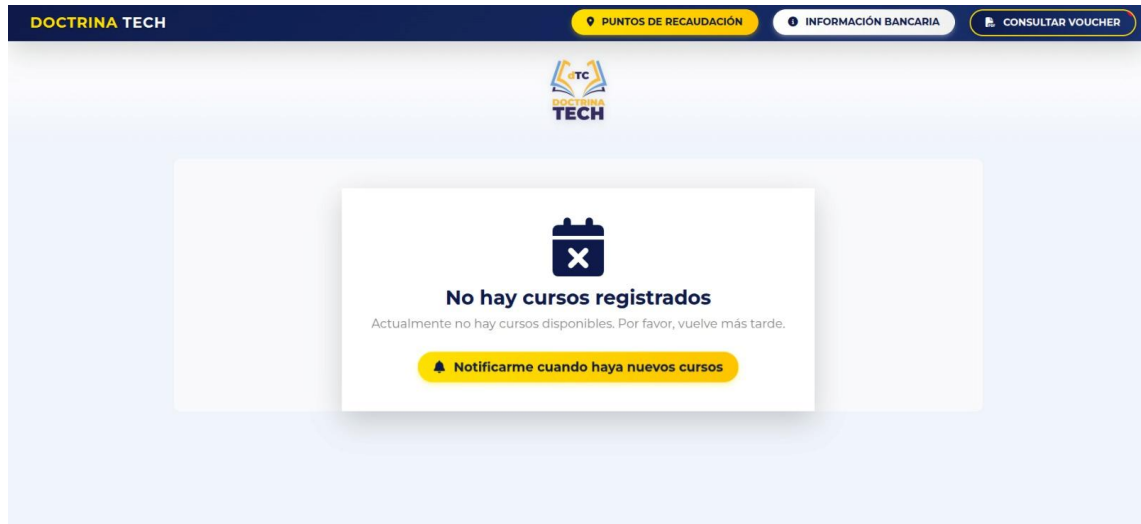
Pantalla de Inicio

Al ingresar al navegador la dirección del sistema, se carga la pantalla principal, como se muestra en la Figura 1. Esta interfaz permite al usuario visualizar los cursos habilitados para inscripción y acceder rápidamente a secciones importantes como:

- Puntos de recaudación
- Información bancaria
- Consulta de voucher

Si en el momento no hay cursos disponibles, el sistema muestra un mensaje informativo y permite activar notificaciones para recibir alertas cuando se publiquen nuevos cursos.

Figura 1: Pantalla de inicio



Proceso de inscripción

El usuario podrá inscribirse en los cursos habilitados mediante la introducción de su cédula de identidad. En caso de que dicha cédula se encuentre registrada en el sistema del registro civil, los datos personales como nombre, apellido y correo electrónico se completarán de manera automática. Si la cédula no está registrada, el usuario deberá ingresar esta información manualmente.

Figura 2: Proceso de inscripción 1

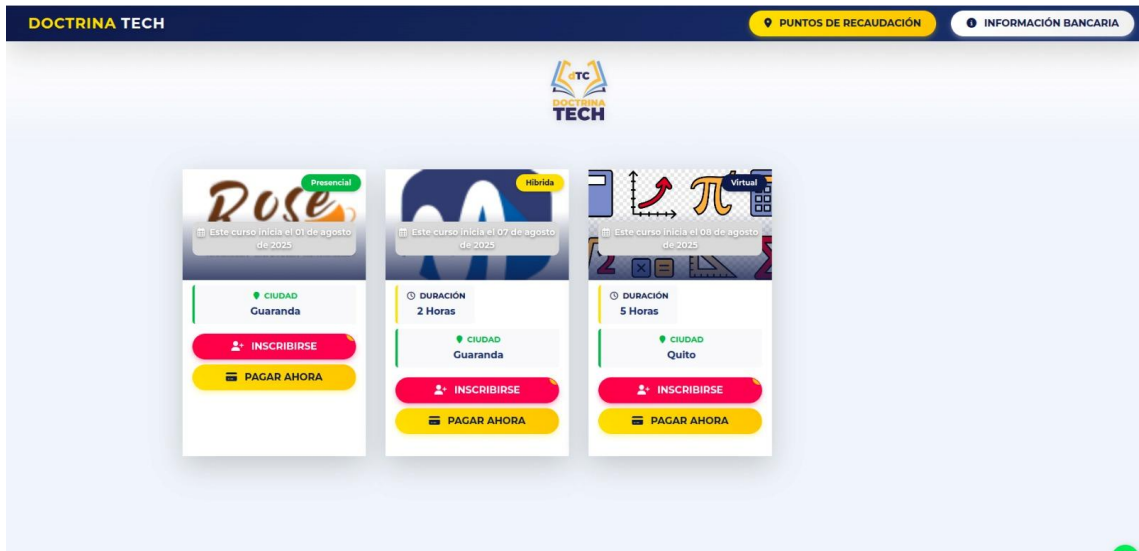
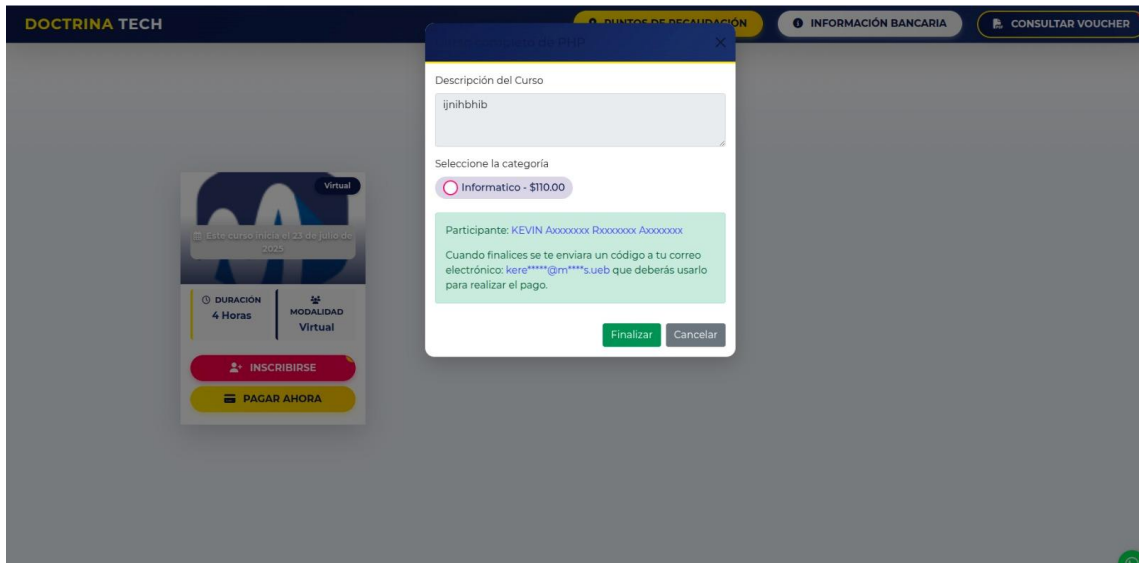


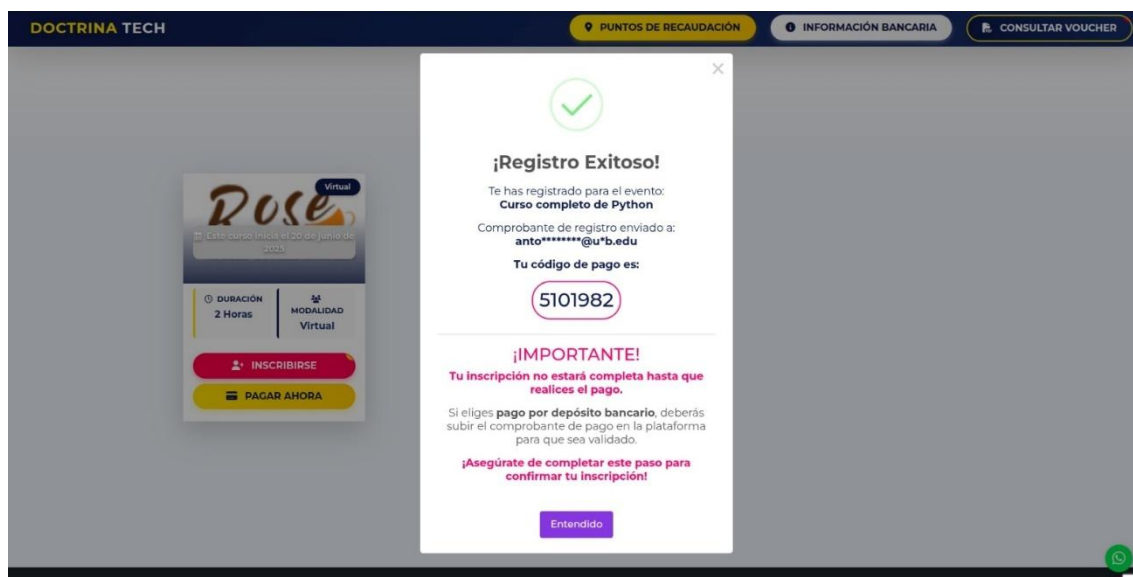
Figura 3: Proceso de inscripción 2



Una vez completados y verificados los datos, el usuario podrá seleccionar la categoría correspondiente y proceder a finalizar la inscripción al curso. Al concluir el proceso, el sistema mostrará una confirmación visual, como se ilustra en la Figura 4, indicando que la inscripción fue realizada con éxito y proporcionando el código de pago asociado.

Además, se enviará una notificación al correo electrónico registrado, confirmando la inscripción y facilitando el código para realizar el pago

Figura 4: Proceso de inscripción 3



Información bancaria o puntos de recaudación

El sistema ofrece al usuario la posibilidad de seleccionar el método de pago que mejor se ajuste a sus necesidades para completar el proceso de inscripción, puede optar por acudir a uno de los puntos de recaudación autorizados para efectuar el pago en efectivo, o realizar una transferencia o depósito bancario de forma directa, independientemente del método elegido, el usuario deberá ingresar posteriormente al sistema para registrar el comprobante de pago correspondiente, el cual será sometido a un proceso de validación.

La información bancaria de la empresa (Figura 5), así como la ubicación de los puntos de recaudación autorizados (Figura 6), se encuentra disponible en la sección “Información bancaria y puntos de recaudación”, accesible desde la página principal del sistema.

Registro de Comprobante de Pago

Una vez finalizada la inscripción, el sistema permitirá la carga del comprobante de pago mediante la entrada de datos específicos: código de pago, cédula de identidad y fecha de realización del depósito, el monto depositado deberá coincidir exactamente con el valor establecido para evitar inconsistencias en el proceso de inscripción.

El sistema desplegará un mensaje de advertencia para asegurar que el usuario deposite la cantidad correcta, será obligatorio adjuntar una imagen del comprobante de pago para su validación por el área administrativa.

Figura 5: Registro de comprobantes

DOCTRINA TECH

Registrar Depósito

Código de pago * 3467025

Número de cédula * 1727130104

Historial de Depósitos

Número de comprobante * # 1

Fecha del depósito * 17/07/2025

Monto a depositar * \$ 120.59

Por favor, asegúrate de depositar exactamente esta cantidad para evitar problemas con tu inscripción.

Subir Comprobante de Pago *

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Comprobante de pago no tiene una extensión de archivo válida.

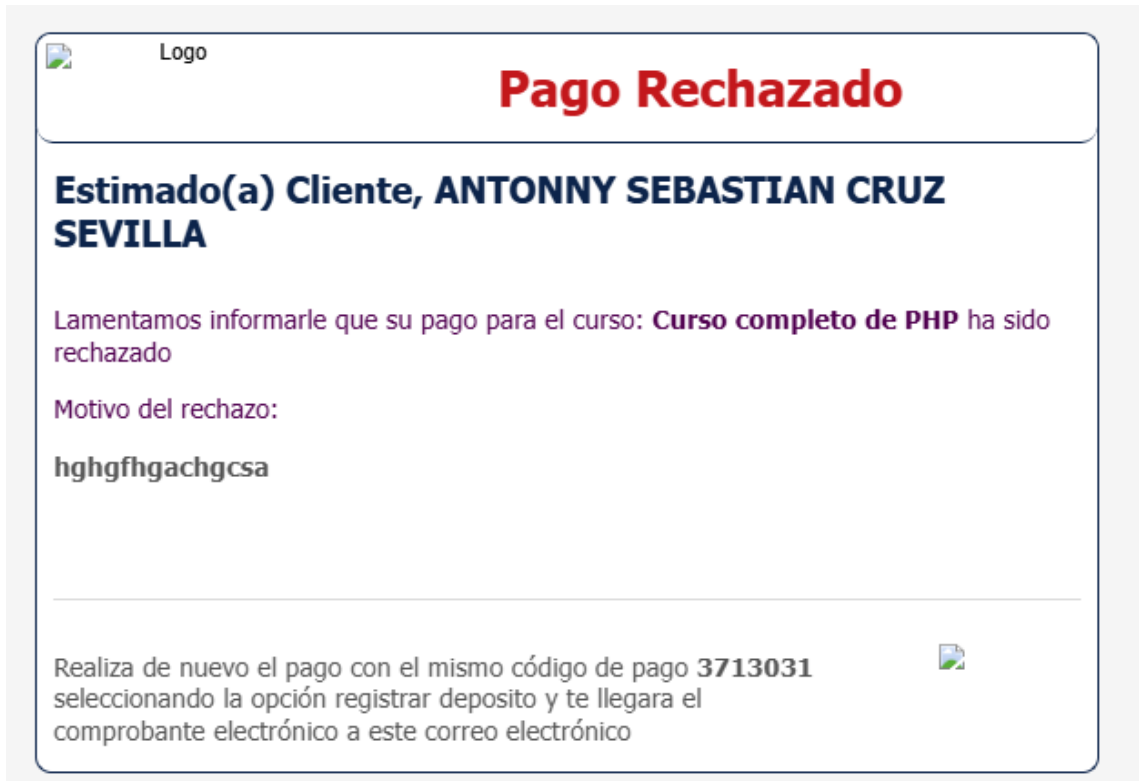
Registrar Depósito Cancelar

PAGAR AHORA

Confirmación de Inscripción y Notificación del Pago

Una vez que la administración haya verificado tanto la inscripción como el comprobante de pago del participante, el sistema enviará una notificación al correo electrónico registrado. En esta notificación se indicará si la inscripción ha sido confirmada exitosamente junto con la validación del pago, o si este ha sido rechazado. En caso de rechazo, se detallará el motivo.

Figura 6: Notificación del Pago 1



Si el pago es aprobado y la inscripción completada, el sistema enviará automáticamente al correo del usuario la factura electrónica respectiva.

Figura 7: Notificación del Pago 2

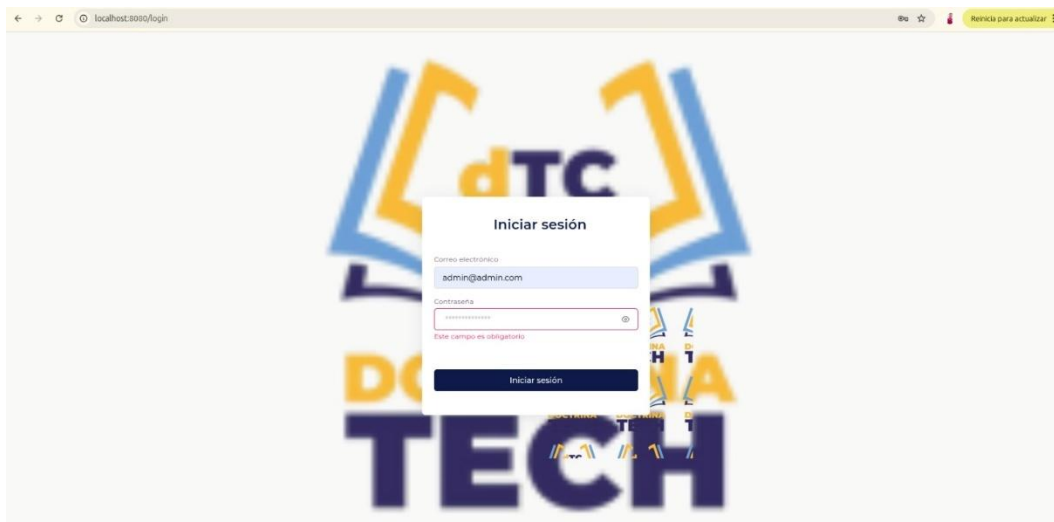


Usuario con rol de administrador

Iniciar sesión

Antes de acceder a las funcionalidades del sistema, el administrador principal o cualquier usuario con un rol asignado debe autenticarse mediante inicio de sesión. En caso de que algún campo obligatorio no sea completado durante la autenticación, el sistema mostrará un mensaje de validación indicando: **Este campo es obligatorio** en la sección correspondiente.

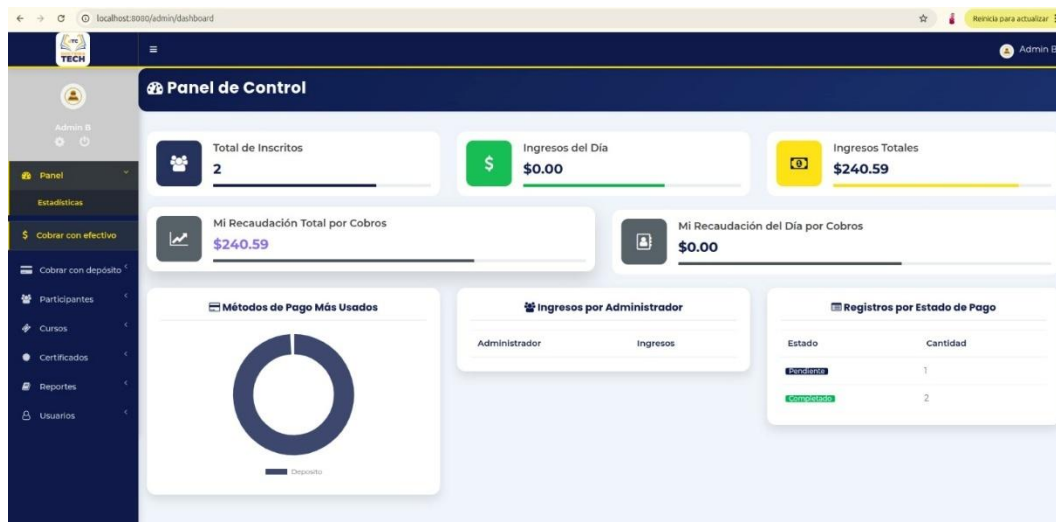
Figura 8: Login Administrativo



Presentación de la pantalla principal Administrador

Una vez que el usuario ingresa sus credenciales correctamente, el sistema despliega una interfaz que presenta estadísticas detalladas de los pagos de los cursos. Esta incluye el total de ingresos diarios, los pagos procesados durante el día y un gráfico que permite visualizar la frecuencia de uso de los distintos métodos de pago dentro del sistema.

Figura 9: Panel de control



Estas estadísticas se las hizo con la finalidad de que el administrador pueda llevar un correcto control de sus cuentas al igual que sepa cuantos participantes cuenta en el sistema.

Presentación de la pantalla de Cobro en efectivo

El administrador podar cobrar en efectivo el cobro de los cursos aquí le da la opción de ingresar la cedula del participante y ver en qué estado se encuentra (Incompleto, rechazado, en proceso, completo). Si en caso de estar incompleto o en proceso el pago el administrador podrá actualizar al cliente si ya completa el pago en físico.

Figura 10: Cobro en Efectivo



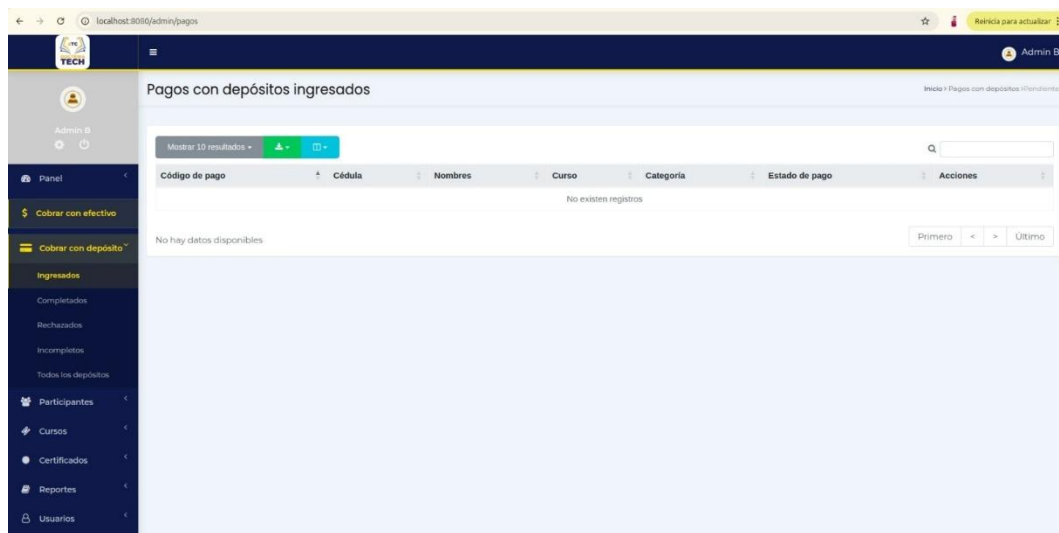
Presentación de la pantalla Cobrar con deposito

Aquí se le desplazara un submenú el cual indicara los depósitos ingresados, completados, incompletos, rechazados y todos los depósitos realizados.

Ingresados

En este apartado el administrador podrá consultar todos los nuevos depósitos en el sistema y registrar su ingreso tras verificar que el pago este completo.

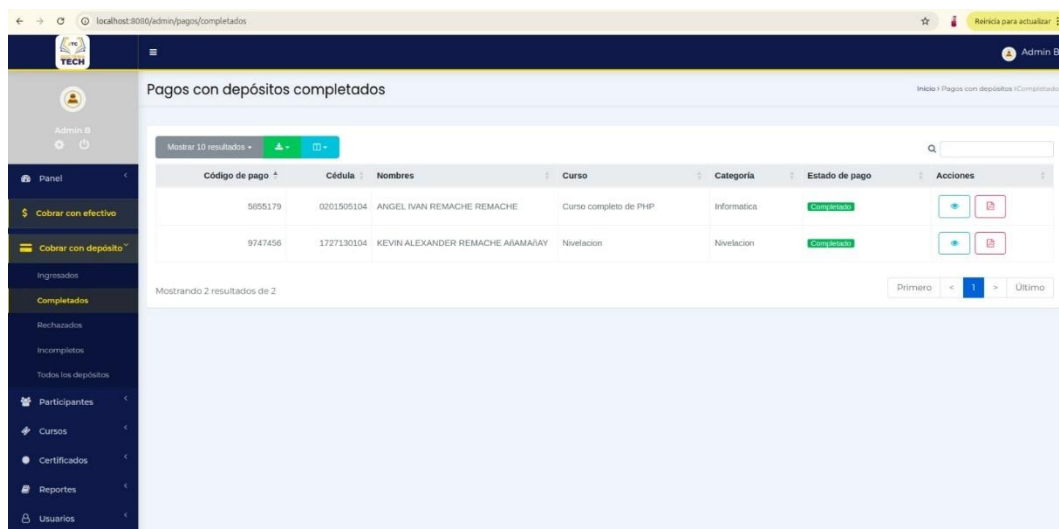
Figura 11: Ingresados



Completados

Aquí el administrador podrá verificar a todos los participantes que haya aceptado y al igual ahí estará con su respectivo comprobante generado.

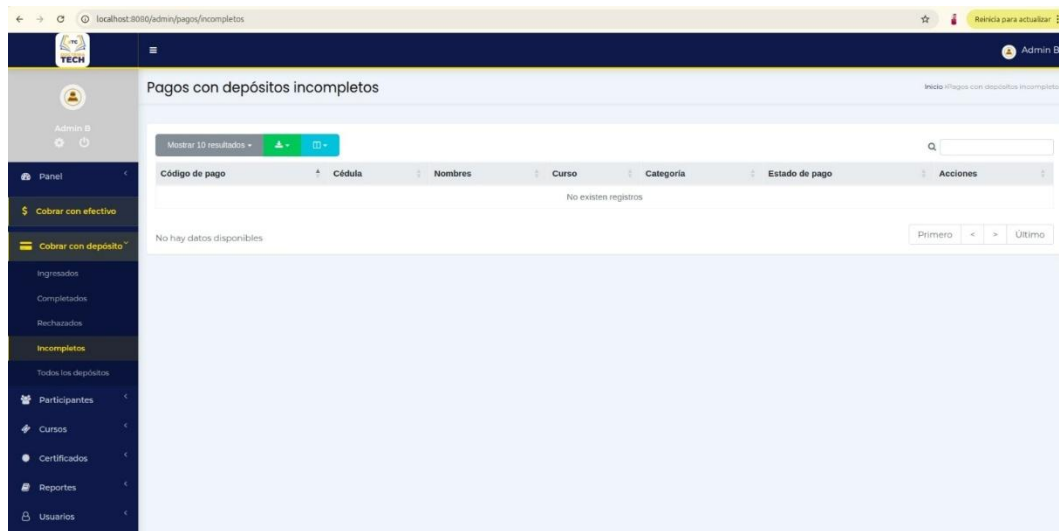
Figura 12: Completado



Incompletos

En caso de que un pago no corresponda al monto requerido por el curso, el administrador lo marcará como incompleto y, de manera automática, se enviará una notificación por correo electrónico al participante.

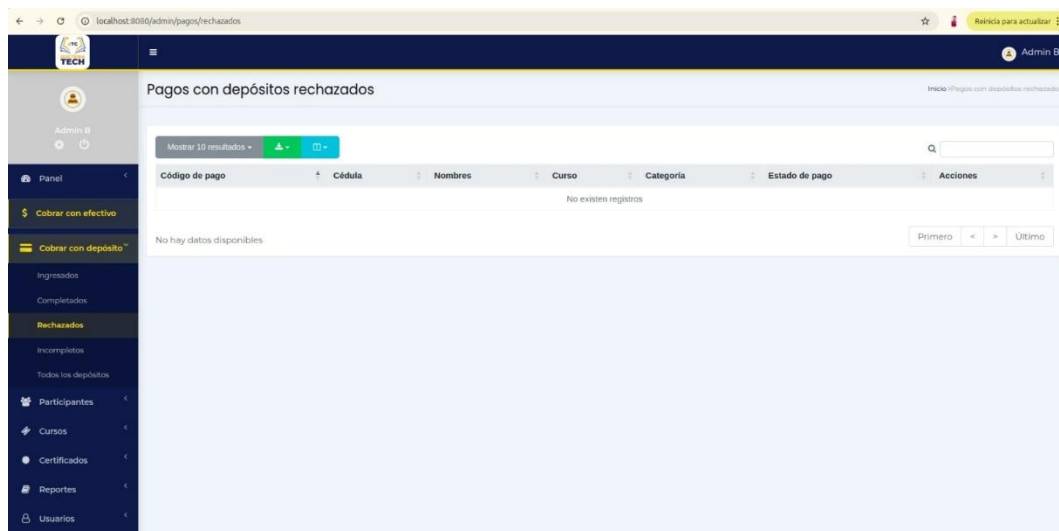
Figura 13: *Incompletos*



Rechazados

Los rechazados serán aquellas personas que no hayan subido el comprobante correcto o el pago no se haya generado bien y sea un comprobante falso, de igual manera el administrador enviará las razones y se le hará llegar un email al participante.

Figura 14: *Rechazados*



Todos los depósitos

El administrador tendrá una vista general de todos los depósitos ingresados ya sean rechazados, completos e incompletos.

Figura 15: Todos los depósitos

Cédula	Comprobante	Participante	Monto	Fecha	Estado	Valor	Acciones
0201505104		1 ANGEL IVAN REMACHE REMACHE	120.00	2025-07-30	Aprobado	120.00	
1727130104		4 KEVIN ALEXANDER REMACHE AÑAMAÑAY	120.59	2025-08-07	Aprobado	120.59	

Presentación de la pantalla Participantes

El administrador tendrá la vista de lo participantes ingresados y en que curso fueron inscritos al igual que su información como cedula, nombres completos, correo personal, ciudad, entre otros campos.

Figura 16: Todos los Participantes

Cédula	Nombres	Email	Curso	Precio	Estado	Acciones
0201505104	ANGEL IVAN REMACHE REMACHE	kevinalex102@hotmail.com	Curso completo de PHP	120.00	Completado	
1727130104	KEVIN ALEXANDER REMACHE AÑAMAÑAY	keremache@mailos.ueb.edu.ec	Nivelación	120.59	Completado	

Al igual se mostrará una pantalla de los participantes eliminados y si en caso el administrados los quiera restaurar lo hace con este botón.

Figura 17: *Participantes Eliminados*

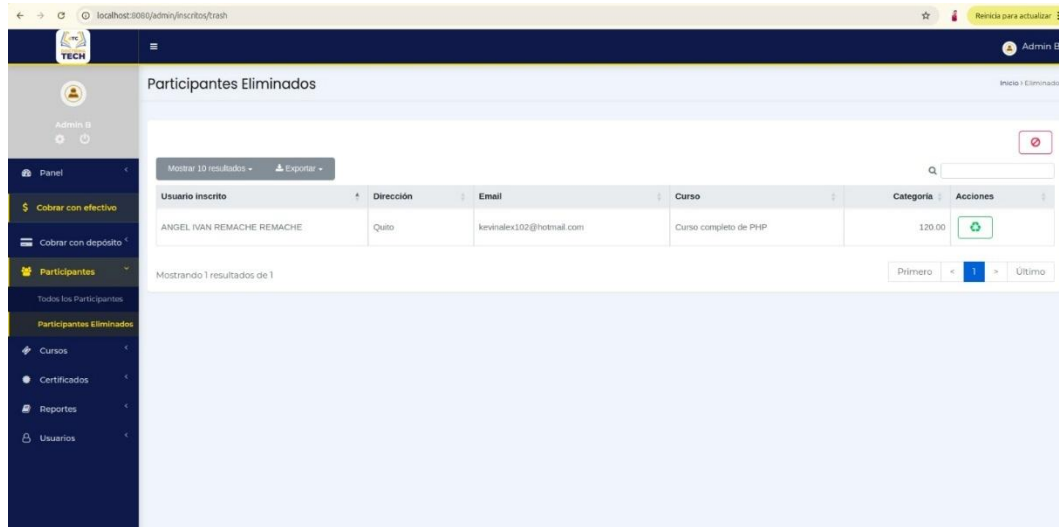
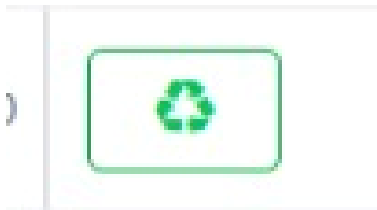
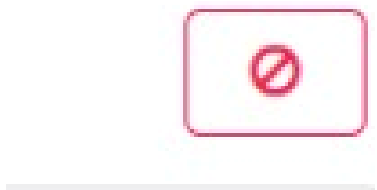


Figura 18: *Restaurar Participantes*



En caso los quiera eliminar permanentemente aplastar el botón rojo

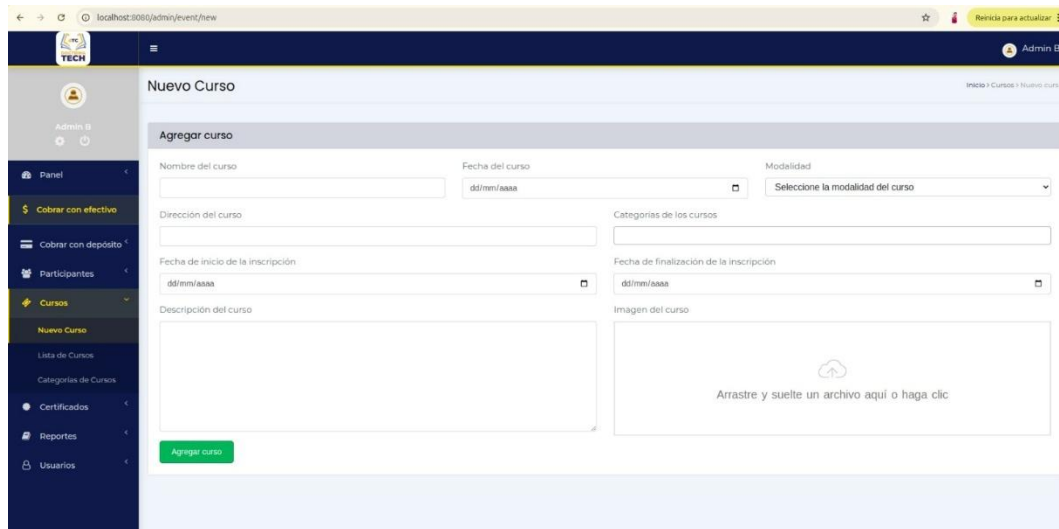
Figura 19: *Eliminar permanentemente*



Presentación de la pantalla Cursos

En este apartado el administrador podrá crear nuevos cursos en el cual le asomará un formulario qué debe ser ingresado para que el curso sea habilitado.

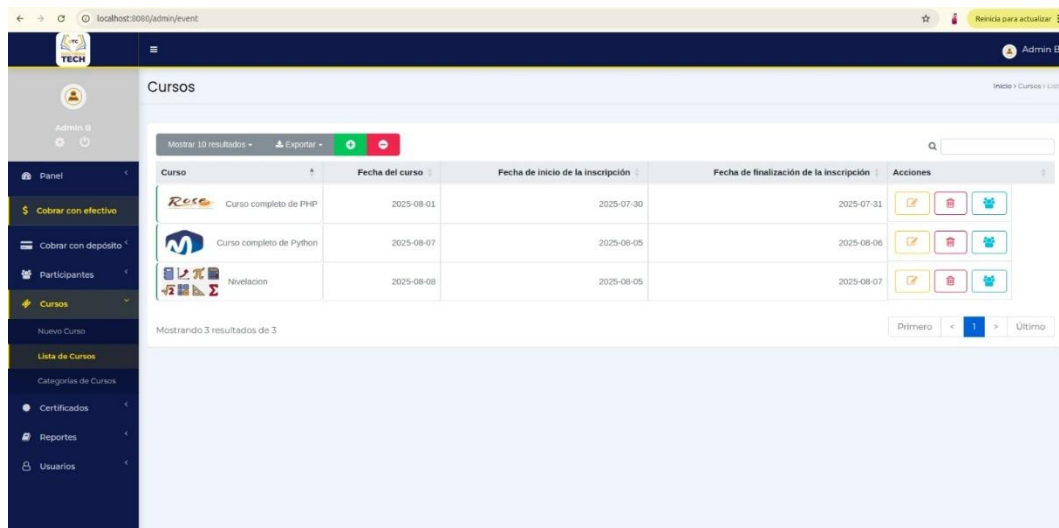
Figura 20: *Ingresar Nuevos Cursos*



Lista de cursos

El administrador tendrá una vista general de los cursos ingresados con sus respectivas categorías, la fecha del curso, imagen del curso entre otros.

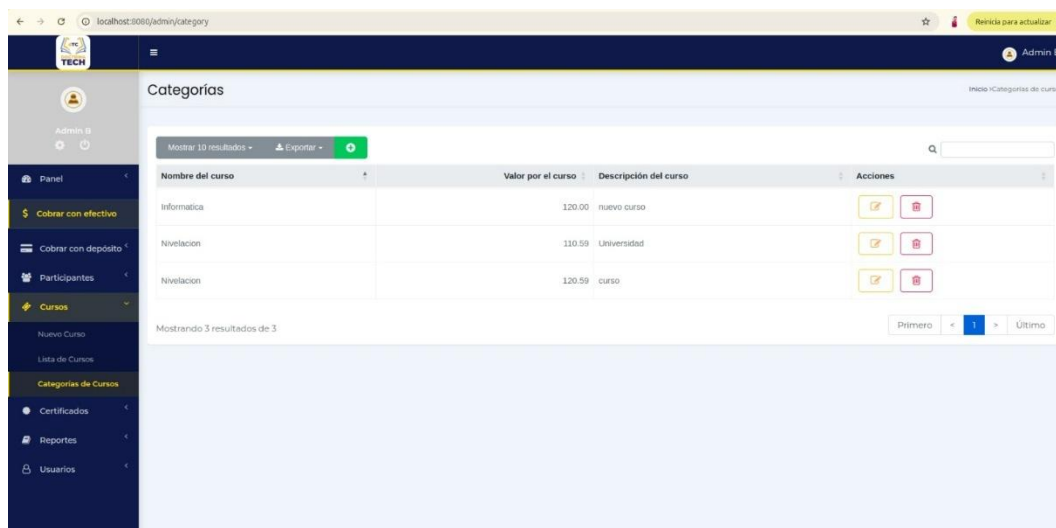
Figura 21: *Lista de Cursos*



Categoría de cursos

Se obtendrá una vista general de todas las categorías al igual que el administrador tendrá la opción de agregar nuevas categorías

Figura 22: *Categorías*



Botón de agregar nuevas categorías

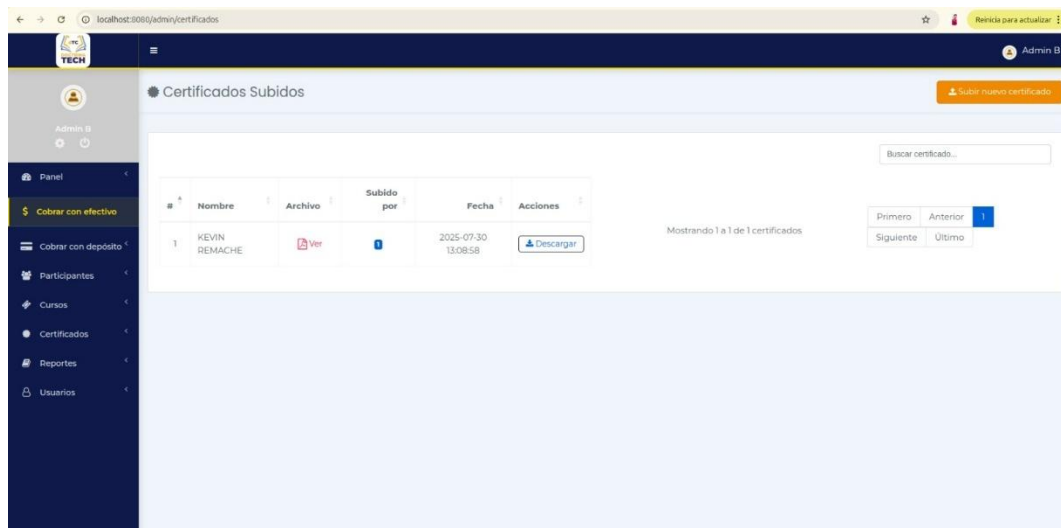
Figura 23: Agregar Nuevas Categorías



Presentación de la pantalla Certificados

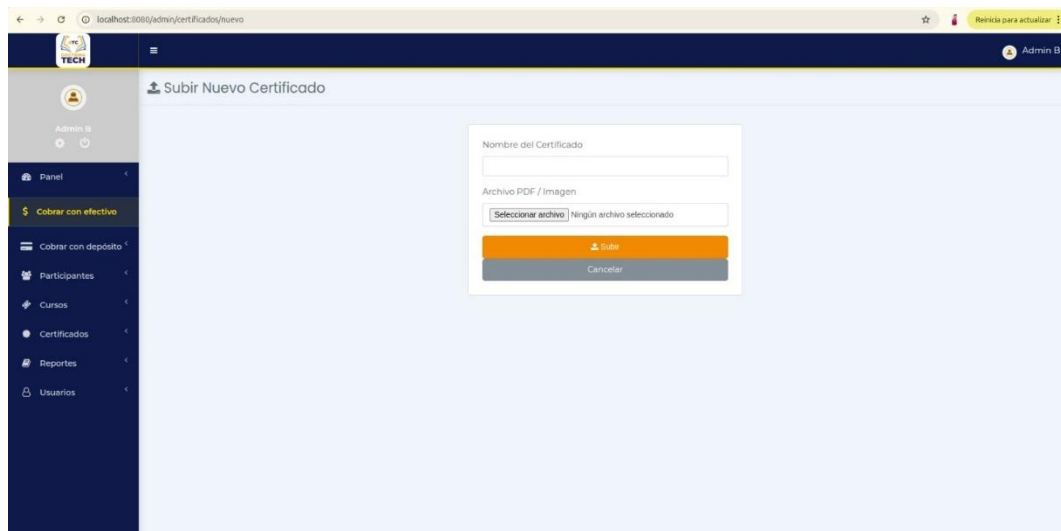
El administrador tendrá la opción de subir los certificados de los participantes en el cual se le mostrará un formulario donde debe llenar los siguientes campos el nombre del estudiante y el archivo.

Figura 24: Certificados



Para ingresar nuevos certificados aplastar en SUBIR NUEVO CERTIFICADO y se desplegará el siguiente formulario.

Figura 25: *Subir Certificados*



Presentación de la pantalla Reportes

Se le desplegará un submenú en donde habrá 3 opciones que es el consolidado, mis recaudaciones y en línea el cual no tendrá muchos cambios en los 3 ya que hacen lo mismo e indican a todos los depósitos con la única diferencia que el administrador podrá descargar esto en diferentes archivos (texto, pdf, Word, Excel, etc).

Figura 26: *Consolidado*

Consolidado

Mostrar 10 resultados - Exportar -

Operador	Cédula	Nombres	Correo	Curso	Monto	Método	Fecha	Acciones
Admin B	0201505104	ANGEL IVAN REMACHE REMACHE	kevinalex102@hotmail.com	Curso completo de PHP	120.00	Deposito	2025-07-30	
Admin B	1727130104	KEVIN ALEXANDER REMACHE ARA...	keremache@mailtes.ueb.edu.ec	Nivelación	120.59	Deposito	2025-08-07	

Mostrando 2 resultados de 2.

Primero < 1 > Último

Figura 27: Recaudaciones Realizadas

Mis recaudaciones realizadas

Mostrar 10 resultados - Exportar -

Cédula	Nombres	Correo	Curso	Monto	Método	Fecha	Acciones
0201505104	ANGEL IVAN REMACHE REMACHE	kevinalex102@hotmail.com	Curso completo de PHP	120.00	Deposito	2025-07-30	
1727130104	KEVIN ALEXANDER REMACHE ARA...	keremache@mailtes.ueb.edu.ec	Nivelación	120.59	Deposito	2025-08-07	

Mostrando 2 resultados de 2.

Primero < 1 > Último

Figura 28: Recaudaciones en Línea

Recaudaciones en línea

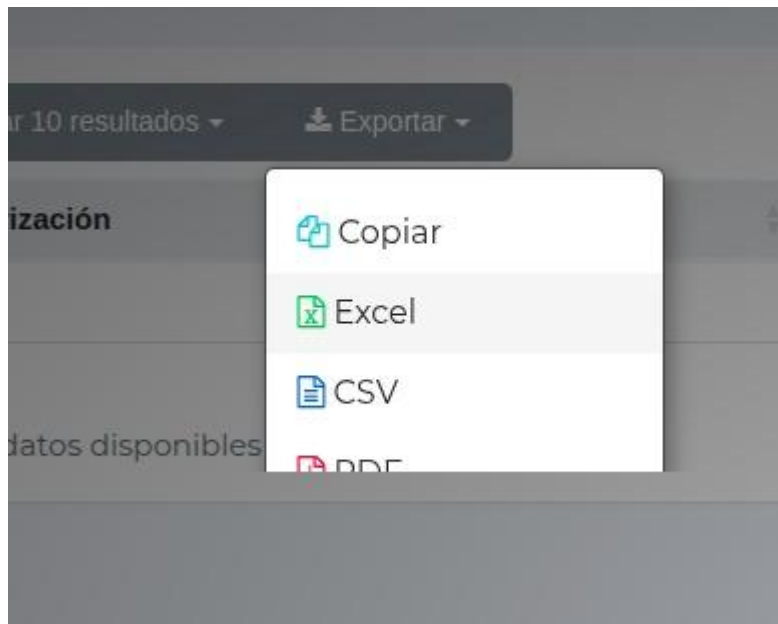
Mostrar 10 resultados - Exportar -

N autorización	Cédula	Nombres	Correo	Curso	Monto	Fecha	Acciones
No existen registros							

No hay datos disponibles.

Primero < > Último

Figura 29: Exportar Reportes



Presentación de la pantalla Usuarios

El administrador tendrá una vista general el cual se mostrará los participantes ingresados con sus diferentes roles.

Figura 30: Roles

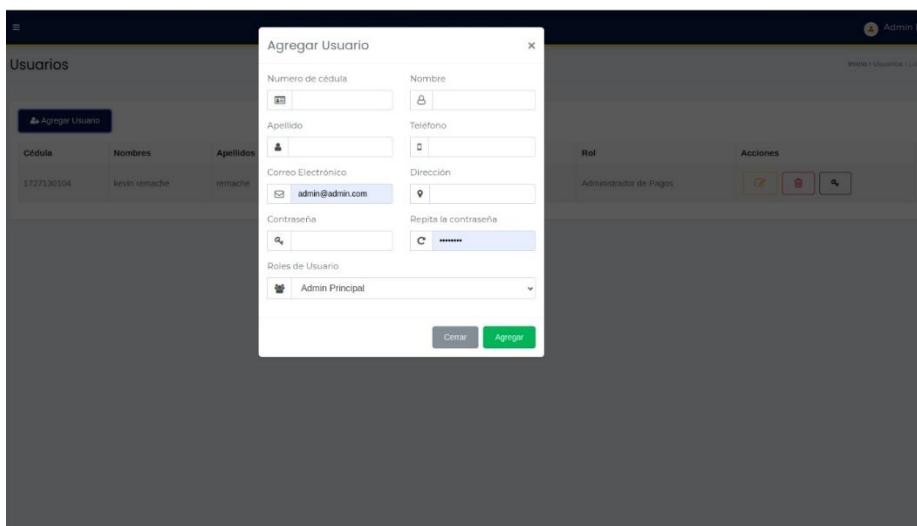
The screenshot shows a web application interface for user management. The page title is 'Usuarios'. There is a search bar and a 'Mostrar 10 resultados' dropdown. Below is a table with the following data:

Cédula	Nombres	Correo	Dirección	Rol	Acciones
0201505104	ANGEL IVAN REMACHE REMACHE	kevinalex102@hotmail.com	Quito		[Edit] [Delete] [Refresh]
1234567890	antony cruz	ants@admin.com	Guaranda	Usuario Prosevi	[Edit] [Delete] [Refresh]
1727130104	kevin remache	antony@admin.com	Guaranda	Administrador de Pagos	[Edit] [Delete] [Refresh]

At the bottom of the table, it says 'Mostrando 3 resultados de 3' and navigation buttons for 'Primero', '1', and 'Último'.

En caso si el administrador desea ingresar nuevos participantes con sus diferentes roles debe completar este formulario.

Figura 31: Formulario Roles



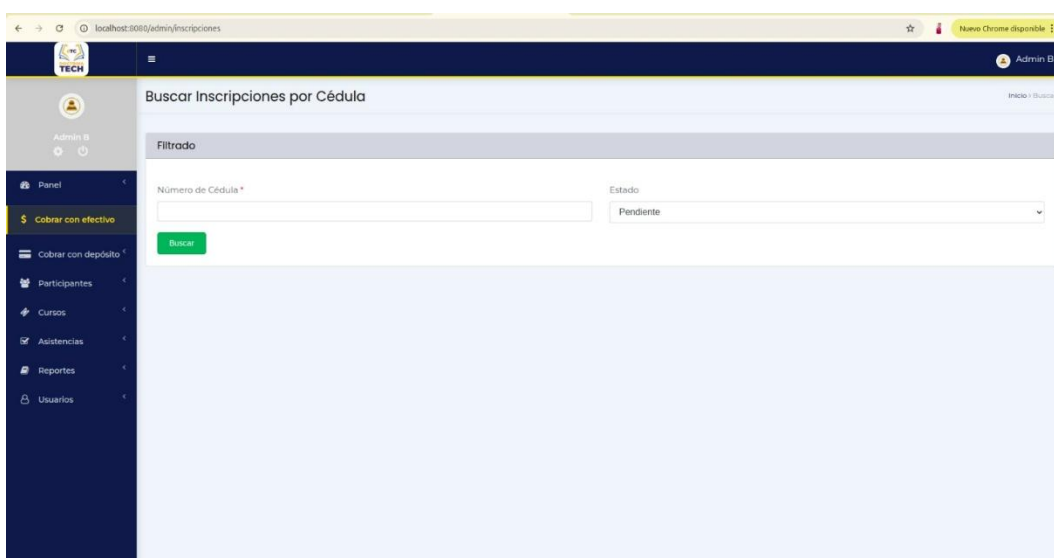
Usuario de rol de pagos:

Cobro en efectivo:

El Administrador de Pagos tiene como función principal la gestión presencial de los cobros.

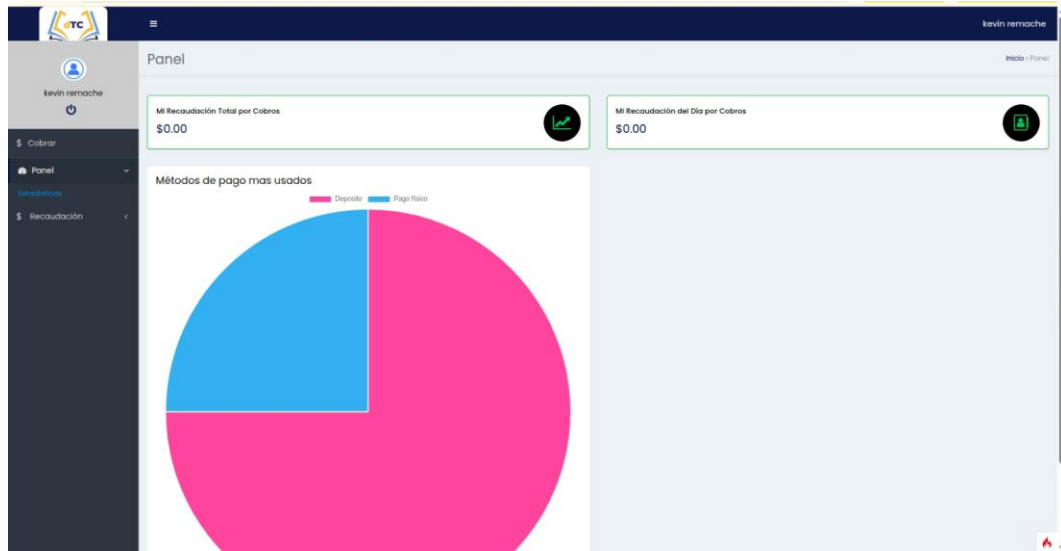
Al ingresar el número de cédula del participante, puede consultar el estado de sus pagos y, en caso de existir valores pendientes, registrar el cobro correspondiente de manera presencial.

Figura 33: Cobro en efectivo



Su rol está limitado exclusivamente a visualizar los pagos y realizar el cobro físico, sin acceso a otras funciones administrativas o de gestión dentro del sistema.

Figura 32: Formulario Roles





SISTEMA INTEGRAL DE INSCRIPCIÓN,
RECAUDACIÓN Y FACTURACIÓN PARA
LA EMPRESA DOCTRINATECH S.A.S. DE
LA CIUDAD DE GUARANDA AÑO 2025.

Manual Técnico

Autores:

Antonny Sebastian Cruz Sevilla
Kevin Alexander Remache Añamañay

VERSION 1.0

FECHA: 31/07/2025

CONTENIDO

Introducción.....	126
Objetivo.....	126
Elaborado.....	126
Tecnologías Utilizadas	126
REQUISITOS TECNICOS PARA EL DESARROLLO E IMPLEMENTACION	127
Hardware	127
Software	127
ESTRUCTURA DE ARCHIVOS Y CARPETAS	128
Estructura del Sistema	129
Backend:	129
Frontend	132
Configuración SMTP.....	136

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1: <i>Elaborado</i>	126
Tabla 2: <i>Tecnologías utilizadas</i>	126
Tabla 3: <i>Parámetros para la configuración SMTP</i>	138

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Estructura de Carpetas</i>	128
Figura 2: <i>Forma del .env</i>	128
Figura 3: <i>Modelo de base de datos</i>	129
Figura 4: <i>Controladores</i>	131
Figura 5: <i>Migraciones</i>	132
Figura 6: <i>Routes</i>	132
Figura 7: <i>Vistas</i>	133
Figura 32: <i>CSS</i>	133
Figura 8: <i>JavaScript</i>	134
Figura 9: <i>Layouts</i>	136
Figura 10: <i>Configuración SMTP</i>	136
Figura 11: <i>Estructura SMTP</i>	137
Figura 12: <i>Clave en Gmail</i>	137

Introducción

El presente manual técnico tiene como propósito documentar el funcionamiento interno del sistema web DOCTRINATECH S.A.S., detallando toda la información necesaria para la ejecución y futura evolución del sistema web de inscripción a cursos de capacitación. Este documento está dirigido al personal técnico de la empresa y su objetivo es facilitar la comprensión de la estructura interna del sistema.

Su finalidad es facilitar la comprensión técnica del sistema, permitiendo que cualquier profesional con conocimientos en software pueda realizar ajustes y mejoras del sistema.

Objetivo

Proporcionar una guía técnica integral sobre el sistema de inscripción a curso DOCTRINATECH S.A.S., que permita a desarrolladores y personal técnico comprender y mantener, modificar y ampliar la plataforma de manera eficaz, asegurando su funcionamiento correcto y sostenible en el tiempo.

Elaborado

Tabla 1: *Elaborado*

Participantes:	Antonny Sebastián Cruz Sevilla Kevin Alexander Remache Añamañay
Área	Carrera de Software – UEB
Teléfonos	0998343746 - 0939250147
Rol	Desarrolladores

Tecnologías Utilizadas

Tabla 2: *Tecnologías utilizadas*

Sistema Operativo	Ubuntu 22.04 LTS
Servidor web	Apache 2.4

Base de datos	MariaDB
Framework	Codeigniter 4
Extensiones de PHP	Version 8.2.27
Gestor de dependencias	Composer 2.8.5
Control de versiones	GitHub

REQUISITOS TECNICOS PARA EL DESARROLLO E IMPLEMENTACION

Los requerimientos mínimos para el desarrollo e implementación del sistema de inscripción para capacitaciones de DOCTRINATECH S.A.S. funcione correctamente, son las siguientes:

Hardware

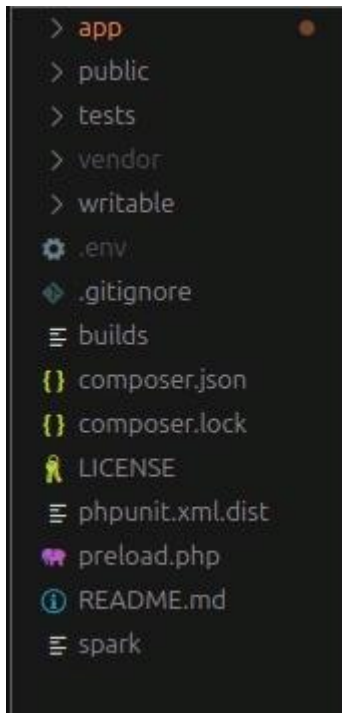
- Servidor SMTP
- Codeigniter 4
- Composer
- PHP 8.2 o superior
- JS

Software

- Sistema Operativo: Ya sea Windows 10 en adelante o Linux como Ubuntu, Debian, etc.
- Navegador Web: Google Chrome, Mozilla Firefox o Edge.

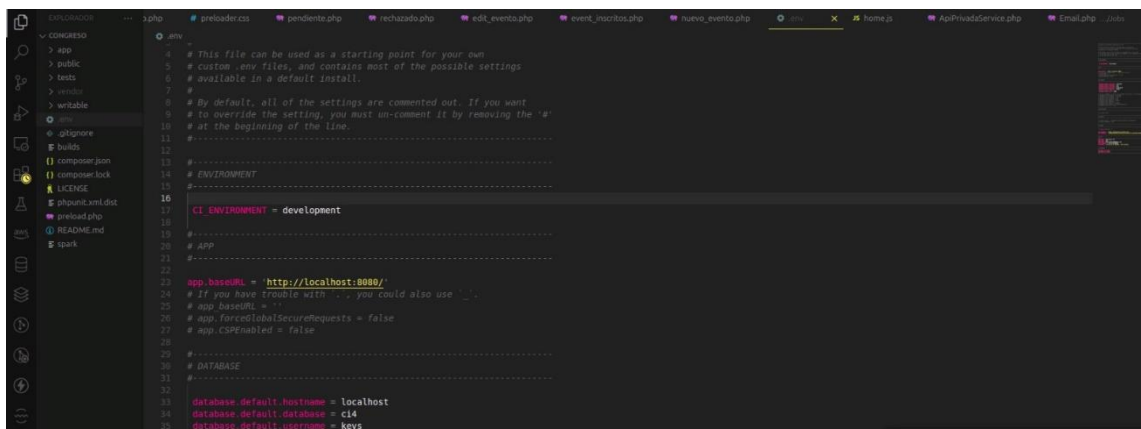
ESTRUCTURA DE ARCHIVOS Y CARPETAS

Figura 1: Estructura de Carpetas



Esta es la estructura general del codeigniter 4, dentro de esta estructura de archivos debemos configurar nuestro .env que almacena variables de entorno, como credenciales de base datos y configuraciones sensibles. Por ser una carpeta sensible les mostrare un poco de cómo está configurada y funcione nuestro sistema.

Figura 2: Forma del .env



Para configurar el envío de correos electrónicos en el sistema de inscripciones de DOCTRINATECH S.A.S. configuramos el servidor SMTP en el cual debemos

ingresar el correo electrónico y la contraseña de la cuenta especificando el protocolo adecuado, como SSL, así como la dirección del servidor SMTP.

Pero antes debemos revisar que tengamos instalados los paquetes necesarios como:

Composer: Si en caso tienes el composer ejecuta el siguiente comando en la terminal *composer install*, esto se encargará de instalar las dependencias requeridas para el correcto funcionamiento del sistema.

(Nota: Aunque CodeIgniter no requiere en muchas ocasiones composer para instalar dependencias específicas para él envío de correos, si se utiliza para una librería externa como PHPMailer o cualquier otro.)

Estructura del Sistema

El patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador) es fundamental en CodeIgniter ya que proporciona una forma de organizar el código en aplicaciones web de manera eficiente y estructurada, este enfoque promueve modularidad, la reutilización del código y facilita el mantenimiento y escalabilidad del sistema.

En el cual se maneja los archivos de la siguiente manera:

Backend:

Modelo: En CodeIgniter el modelo es el responsable de interactuar con la base de datos y procesar la información al igual es el encargado de toda la lógica del sistema.

Figura 3: *Modelo de base de datos*

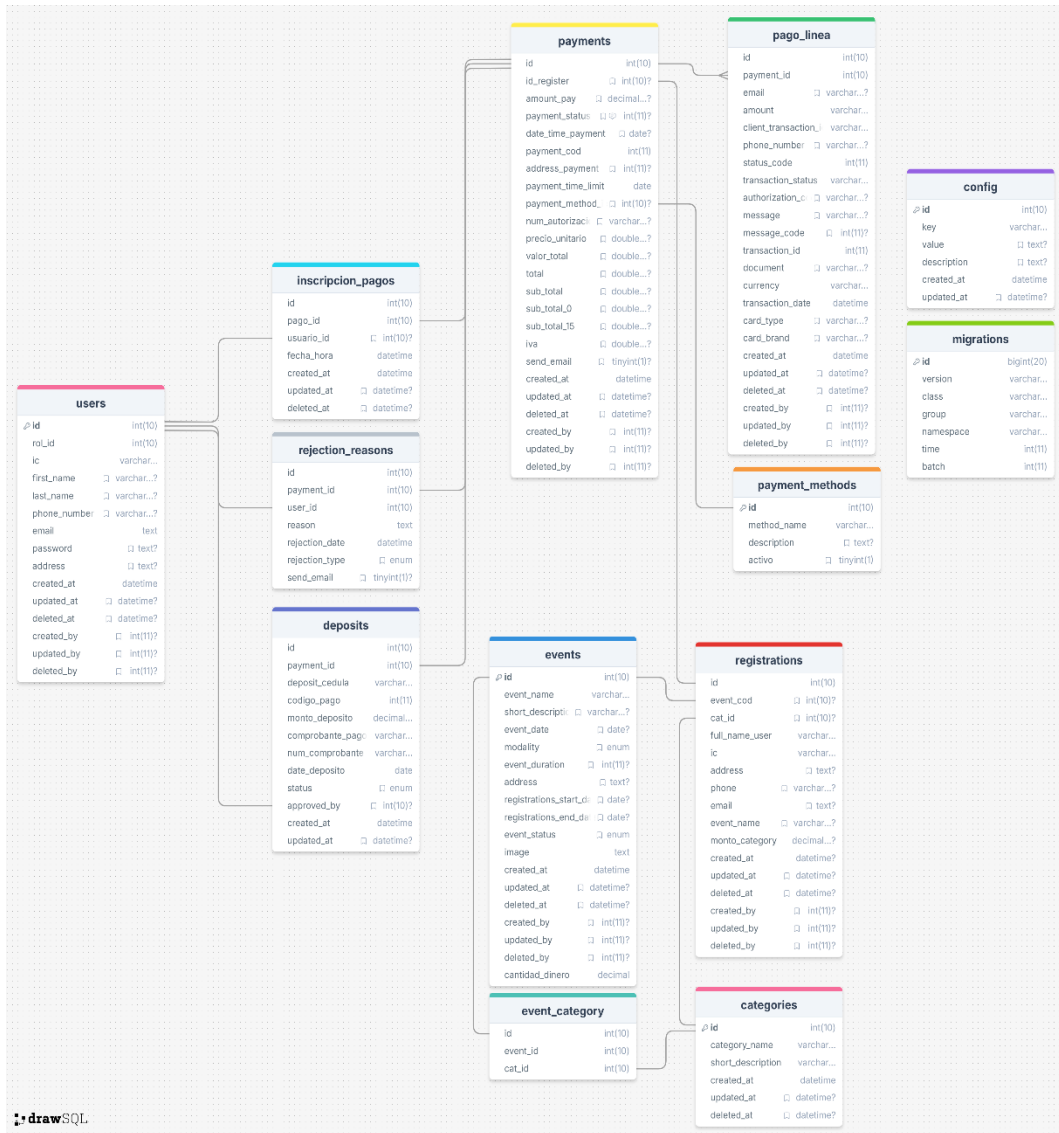
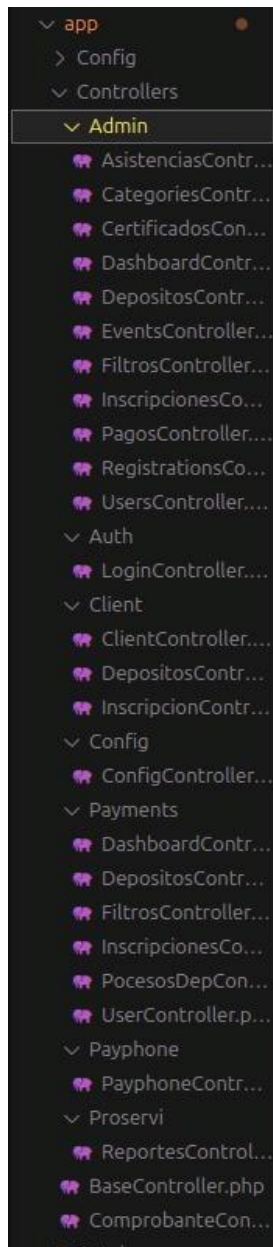
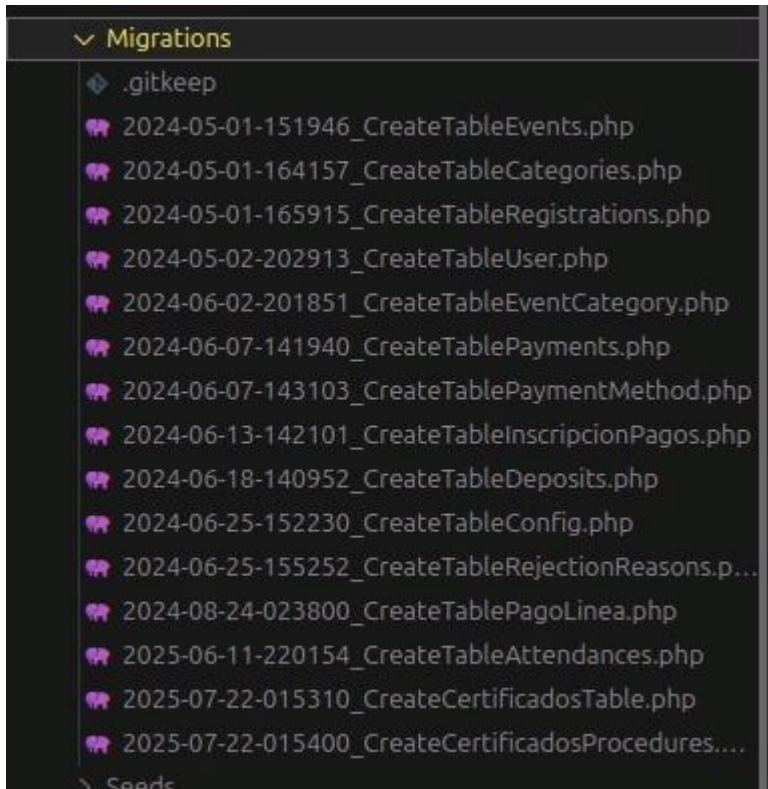


Figura 4: Controladores



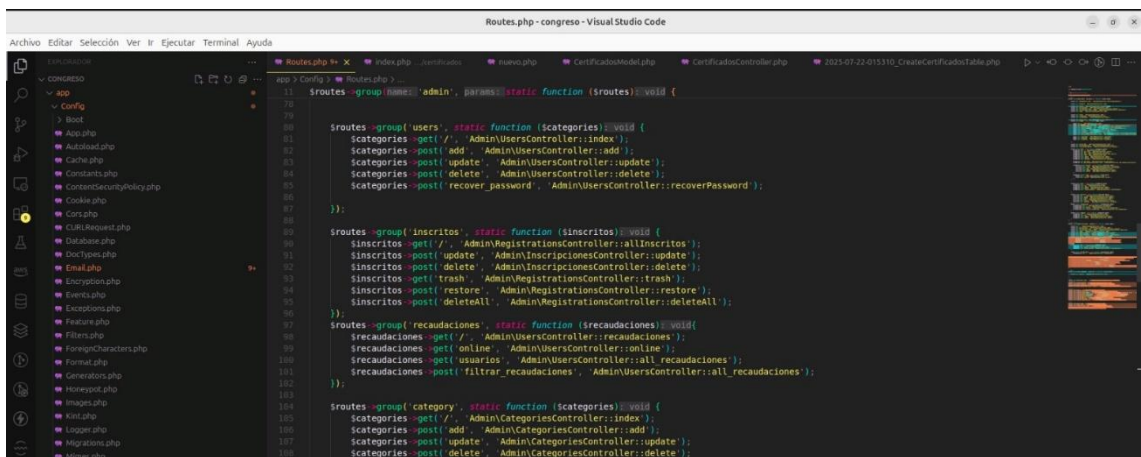
Migraciones: Este permite gestionar los cambios en la estructura de la base de datos de manera ordenada y controlada, hay que tener en cuenta que no se usa para mostrar información al usuario y tampoco para manejar la lógica del sistema.

Figura 5: Migraciones



Rutas (Routes): Las rutas en codeigniter gestionan las solicitudes HTTP son mapeadas a los controladores y métodos correspondientes en el servidor lo cual es una parte fundamental de la lógica del sistema.

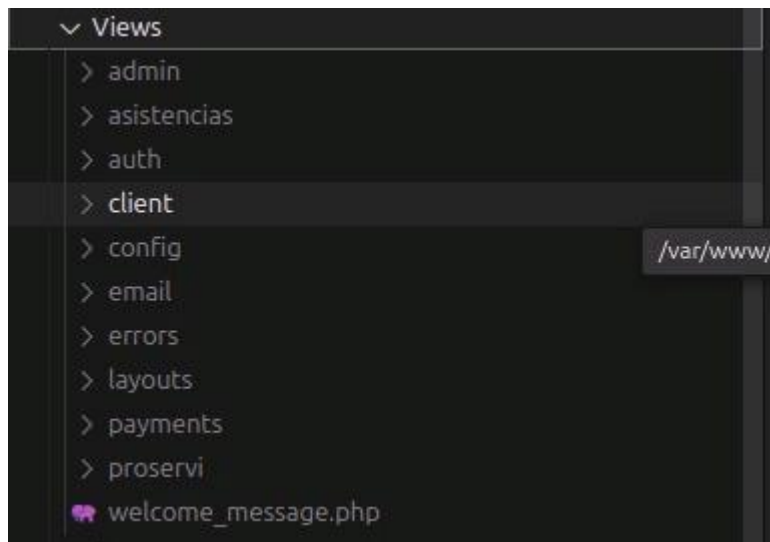
Figura 6: Routes



Frontend

Vista: Es la parte encargada de mostrar la información del usuario el cual recibe datos del controlador para mostrarlos dinámicamente los cuales pueden contener HTML, CSS y JavaScript.

Figura 7: Vistas



CSS Y JavaScript: En PHP al igual que en diferentes lenguajes de programación son esenciales para la creación de frontend dinámico y atractivo en aplicaciones web modernas.

CSS

Figura 32: CSS

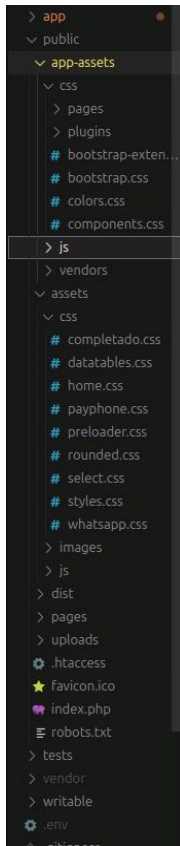
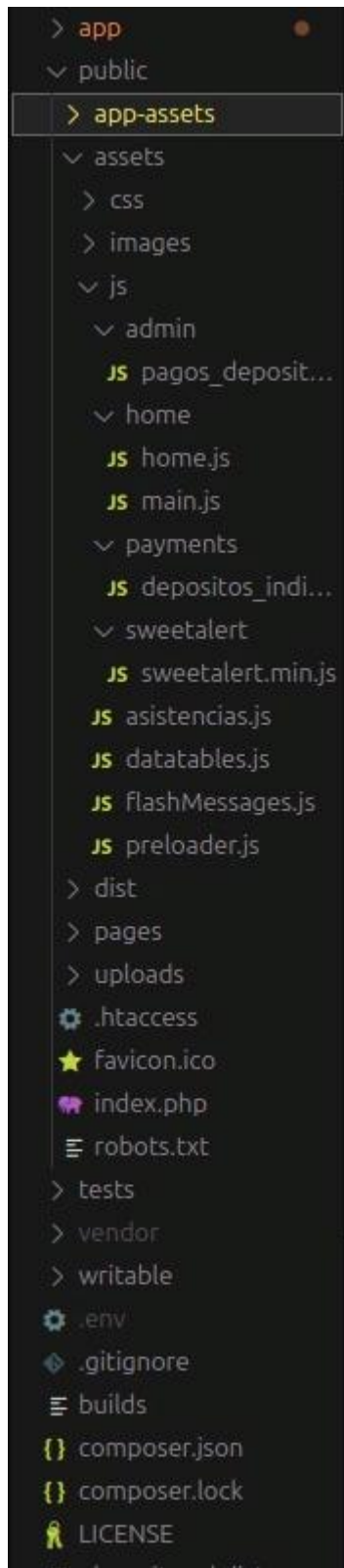
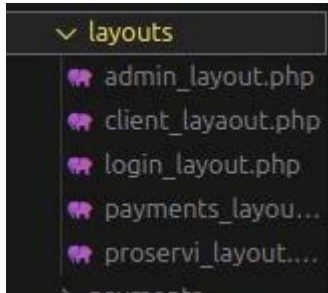


Figura 8: *JavaScript*



Layouts: nos ayuda para reutilizar estructuras de HTML en varias vistas, como cabeceras, pies de página, etc.

Figura 9: *Layouts*

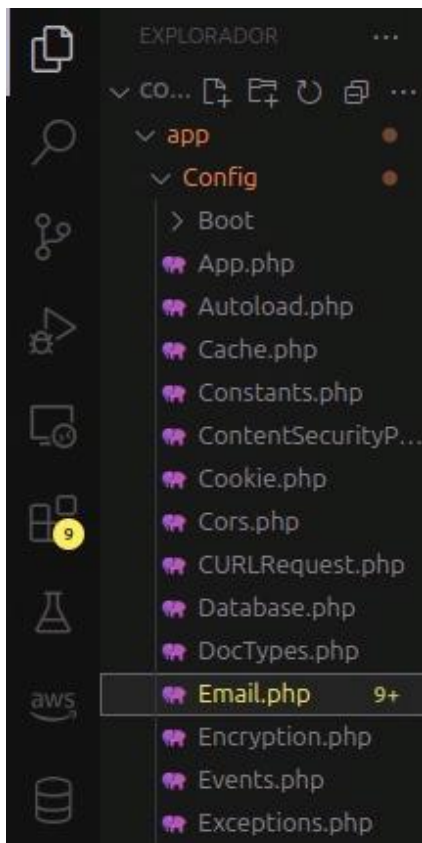


Configuración SMTP

En CodeIgniter la aplicación de SMTP permite que el sistema envíe correos electrónicos de manera confiable y segura.

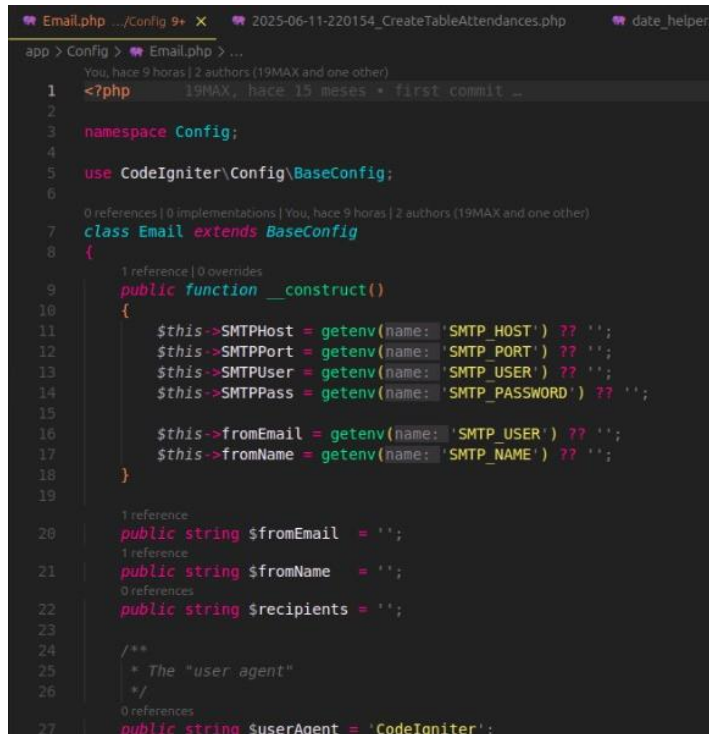
Primero necesitamos configurar el servicio de correo en CodeIgniter, esto lo hacemos desde el controlador creándolo como *Email.php* pasando la configuración del servidor SMTP.

Figura 10: *Configuración SMTP*



Segundo continuamos con la configuración de correo SMTP esto lo de debemos realizar en la ubicación app/Config/Email.php, y aquí debemos definir los parámetros del servidor del correo.

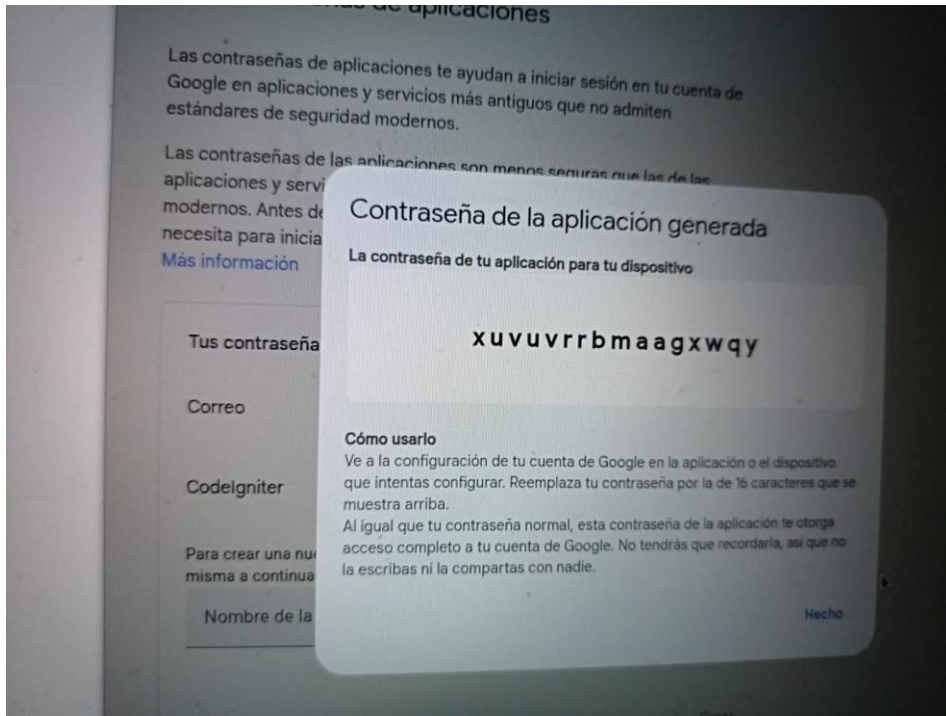
Figura 11: Estructura SMTP



```
1 <?php
2
3 namespace Config;
4
5 use CodeIgniter\Config\BaseConfig;
6
7 class Email extends BaseConfig
8 {
9     public function __construct()
10    {
11        $this->SMTPHost = getenv(name: 'SMTP_HOST') ?? '';
12        $this->SMTPPort = getenv(name: 'SMTP_PORT') ?? '';
13        $this->SMTPUser = getenv(name: 'SMTP_USER') ?? '';
14        $this->SMTPPass = getenv(name: 'SMTP_PASSWORD') ?? '';
15
16        $this->fromEmail = getenv(name: 'SMTP_USER') ?? '';
17        $this->fromName = getenv(name: 'SMTP_NAME') ?? '';
18    }
19
20    public string $fromEmail = '';
21    public string $fromName = '';
22    public string $recipients = '';
23
24    /**
25     * The "user agent"
26     */
27    public string $userAgent = 'CodeIgniter';
```

Tercero creamos la clave utilizando Gmail esto se lo hace activando la configuración en 2 pasos de la cuenta de Gmail y generamos una contraseña para aplicación para usarla como la configuración del SMTP.

Figura 12: Clave en Gmail



Cuarto nos dirigimos a nuestro archivo. env donde debemos especificar los parámetros para la configuración SMTP de los correos y de la siguiente manera:

Tabla 3: *Parámetros para la configuración SMTP*

SMTP_HOST = smtp.gmail.com	Este parámetro define la dirección del SMTP que se usara para enviar los correos electrónicos.
SMTP_PORT = 465	Especifica el puerto SMTP que se utilizara para la conexión con el servidor del correo,
SMTP_USER = "example@gamil.com"	Usuario o dirección de correo electrónico que se usara para autenticarse en el servidor SMTP.
SMTP_PASSWORD = "password"	Es la contraseña que corresponde a la cuenta de Gmail, la que se generó como contraseña de aplicación.
SMTP_NAME = "Cursos de la empresa: XZY"	El nombre del remitente que aparecerá cuando se envíe el correo electrónico.

ANEXO 6

Certificado Anti-plagio

**ING. MARICELA ARACELI ESPÍN MOREJÓN EN CALIDAD DE
DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR,**

CERTIFICA

Que el trabajo de integración curricular denominado “SISTEMA INTEGRAL DE INSCRIPCIÓN, RECAUDACIÓN Y FACTURACIÓN PARA LA EMPRESA DOCTRINATECH S.A.S. DE LA CIUDAD DE GUARANDA AÑO 2025”, presentado por CRUZ SEVILLA ANTONNY SEBASTIAN y REMACHE AÑAMAÑAY KEVINALEXANDER estudiantes de la **carrera de Software** pasó el análisis de coincidencia no accidental en la herramienta TURNITIN, reflejando un **porcentaje de similitud del 10%**, como se puede evidenciar en el documento adjunto.

Guaranda, 13 de agosto del 2025



Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MARICELA ARACELI
ESPÍN MOREJÓN
Validar Únicamente con

ING. MARICELA ESPÍN

Directora

10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




Filtrado desde el informe

- Bibliografía Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Remache Cruz

TIC_Remache_Cruz.docx

-  Titulacion
-  Titulacion
-  Universidad Estatal de Bolivar

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trnoid::3117:482732120

Fecha de entrega
13 ago 2025, 5:24 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
13 ago 2025, 5:45 a.m. GMT-5

Nombre de archivo
TIC_Remache_Cruz.docx

Tamaño de archivo
6.1 MB

145 Páginas
18.387 Palabras
107.402 Caracteres

ANEXO 7

Evidencias de reuniones con el director, pares académicos

